

SOMMAIRE N° 3 - 1985

ISSN 0035-1865

TRAVAUX ORIGINAUX :

	Pages
NGUYEN-BA-VY et RICHARD (D.). — Titrage des anticorps contre le virus de la variole des dromadaires par la méthode de séroration des plages sur des cellules IB-RS ₂	223
OKOYE (J. O. A.). — Histopathologie de la maladie de Gumboro dans les organes non lymphoïdes du poulet (anglais)	229
CRISTOFORI (F.), AADEN (A. S.), GHEDDI (A. M.). — Description du sarcome vénérien transmissible chez un chien (sarcome de Sticker) en Somalie	235
SARRADIN (P.), AKAKPO (A. J.), BORNAREL (P.), MOHAMADOU (B.). — Essai de traitement de la dermatophilose bovine au Cameroun. Intérêt de l'association antibiotique-bain acaricide	239
ZAIN ELDIN (E. A.), ELKHAWAD (S. E.), KHEIR (H. S. M.). — Enquête sérologique sur les anticorps de <i>Toxoplasma</i> chez les bovins, les moutons, les chèvres et les dromadaires au Soudan (anglais)	247
AKINBOADE (O. A.), AKINBOADE (C. Y.). — Conséquences sur l'économie du Nigeria des infections à <i>Babesia bigemina</i> dues aux tiques du bétail (anglais)	250
ABU DAMIR (H.), TAGELDIN (M. H.), WAHBI (A. A.). — Note sur un cas d'hydrotidose généralisée chez un dromadaire (anglais)	253
IBRAHIM (K. E. E.), ABU-SAMRA (M. T.). — Grave foyer de gale sarcoptique chez des chèvres naturellement infectées avec une souche ovine de <i>Sarcoptes scabiei</i> (anglais)	258
VOUTOULOU (N.). — Note préliminaire sur la sensibilité d' <i>Amblyomma variegatum</i> et <i>Boophilus decoloratus</i> (Acarida, Ixodidae) aux acaricides organophosphorés en République populaire du Congo	266
EL SINNARY (K. A.), MULLER (R.), ATTA EL MANNAN (A.), HUSSEIN (S. H.). — L'activité diurne de <i>Culicoides kingi</i> dans le nord du Soudan (anglais)	270
ABIOLA (F. A.). — Note préliminaire sur la contamination des poissons des côtes sénégalaises par les organochlorés et les PCB	276
MAFWILLA (M.), MÜLLER (R.). — Note sur la valeur alimentaire et la teneur en acides aminés d'une farine de peau de bovin de race Alur	280
OPASINA (B. A.). — Obstacles pathologiques à la production caprine villageoise au Nigeria du Sud-Ouest (anglais)	284
NOTE DE LECTURE	295

CONTENTS N° 3 - 1985

ORIGINAL PAPERS :

	Pages
NGUYEN-BA-VY, RICHARD (D.). — Titration of camel pox antibody by plaque sero-reduction on IB-RS ₂ cells	223
OKOYE (J. O. A.). — Histopathology of infectious bursal disease in non-lymphoid organs of chickens	229
CRISTOFORI (F.), AADEN (A. S.), GHEDDI (A. M.). — Canine transmissible veneral sarcoma in a female dog in Somalia	235
SARRADIN (P.), AKAKPO (A. J.), BORNAREL (P.), MOHAMADOU (B.). — Experimental treatment of bovine dermatophilosis in Cameroon. Interest of an association « anti-biotic-acaracide dipping »	239
ZAIN ELDIN (E. A.), ELKHAWAD (S. E.), KHEIR (H. S. M.). — A serological survey for <i>Toxoplasma</i> antibodies in cattle, sheep, goats and camels (<i>Camelus dromedarius</i>) in the Sudan	247
AKINBOADE (O. A.), AKINBOADE (C. Y.). — The effect of <i>Babesia bigemina</i> infections caused by cattle ticks on Nigerian economy	250
ABU DAMIR (H.), TAGELDIN (M. H.), WAHBI (A. A.). — Note on a case of generalised hydatidosis in a dromedary	253
IBRAHIM (K. E. E.), ABU-SAMRA (M. T.). — A severe outbreak of sarcoptic mange among goats naturally infected with a sheep strain of <i>Sarcoptes scabiei</i>	258
VOUTOULOU (N.). — Preliminary note on susceptibility to organo-phosphate acaricides of <i>Amblyomma variegatum</i> and <i>Boophilus decoloratus</i> (Acarida, Ixodidae) in Congo	266
EL SINNARY (K. A.), MULLER (R.), ATTA EL MANNAN (A.), HUSSEIN (S. H.). — The diurnal activity of <i>Culicoides kingi</i> in northern Sudan	270
ABIOLA (F. A.). — Preliminary note on the contamination of fish in the sea waters of Senegal with organochlorine pesticides and PCB's	276
MAFWILLA (M.), MÜLLER (R.). — Food value and amino-acid components of milled Alur cattle's hides	280
OPASINA (B. A.). — Disease constraints on village goat production in southwest Nigeria	284
BOOK REVIEW	295

SUMARIO N° 3 - 1985

TRABAJOS ORIGINALES :

Pajinas

NGUYEN-BA-VY y RICHARD (D.). — Titulo de los anticuerpos contra el virus de la viruela de los dromedarios por el método de seroreducción de las placas sobre células IB-RS ₂	223
OKOYE (J. O. A.). — Histopatología de la enfermedad de Gumboro en los órganos no linfoides del pollo	229
CRISTOFORI (F.), AADEN (A. S.), GHEDDI (A. M.). — Observación sobre el sarcoma genital del perro en Somalia	235
SARRADIN (P.), AKAKPO (A. J.), BORNAREL (P.), MOHAMADOU (B.). — Ensayo de tratamiento de la dermatofilia bovina en el Camerún. Interés de la asociación anti-biótico — baño acaricida	239
ZAIN ELDIN (E. A.), ELKHAWAD (S. E.), KHEIR (H. S. M.). — Encuesta serologica sobre los anticuerpos de <i>Toxoplasma</i> en los bovinos, los carneros, las cabras y los dromedarios en el Sudán	247
AKINBOADE (O. A.), AKINBOADE (C. Y.). — Consecuencias, sobre la economía del Nigeria, de infecciones con <i>Babesia bigemina</i> causadas por las garrapatas del ganado	250
ABU DAMIR (H.), TAGELDIN (M. H.), WAHBI (A. A.). — Nota sobre un caso de hidatidosis generalizada en un dromedario	253
IBRAHIM (K. E. E.), ABU-SAMRA (M. T.). — Foco grave de sarna en las cabras naturalmente infectadas con una cepa ovina de <i>Sarcoptes scabiei</i>	258
VOUTOULOU (N.). — Nota preliminar sobre la sensibilidad de <i>Amblyomma variegatum</i> y <i>Boophilus decoloratus</i> (Acarida, Ixodidae) a los acaricidas organofosforados en República Popular del Congo	266
EL SINNARY (K. A.), MULLER (R.), ATTA EL MANNAN (A.), HUSSEIN (S. H.). — La actividad diurna de <i>Culicoides kingi</i> en el norte del Sudán	270
ABIOLA (F. A.). — Nota preliminar sobre la contaminación de los peces de las costas senegalesas por los organoclorados y los PCB	276
MAFWILA (M.), MÜLLER (R.). — Nota sobre el valor alimenticio y proporción de ácidos aminados de una harina de piel de bovino de raza Alur	280
OPASINA (B. A.). — Obstáculos patológicos en la producción aldeana de ganado cabrio en sudoeste de Nigeria	284
NOTA DE LECTURA	295

Titrage des anticorps contre le virus de la variole des dromadaires par la méthode de séroration des plages sur des cellules IB-RS₂

par NGUYEN-BA-VY (1) et D. RICHARD (2)

Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux - C.I.R.A.D.,
10, rue Pierre-Curie, 94704 Maisons-Alfort Cedex, France.

- (1) Laboratoire de Virologie.
(2) Service d'Alimentation-Nutrition.

RÉSUMÉ

NGUYEN-BA-VY, RICHARD (D.). — Titration des anticorps contre le virus de la variole des dromadaires par la méthode de séroration des plages sur des cellules IB-RS₂. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 223-228.

Une méthode de séroration des plages, sur des cellules IB-RS₂ en milieu liquide, a été mise au point et utilisée pour le titrage des anticorps contre le virus de la variole des dromadaires.

Un essai sur 57 sérums de dromadaires du Niger a révélé 43 positifs à des dilutions variant de 1/40 à 1/640 par millilitre.

Mots clés : Variole des dromadaires - Anticorps - Séroration des plages - Cellules IB-RS₂.

SUMMARY

NGUYEN-BA-VY, RICHARD (D.). — Titration of camel pox antibody by plaque seroreduction on IB-RS₂ cells. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 223-228.

A plaque seroreduction method on IB-RS₂ cells, under liquid medium, has been perfected and used for the titration of camel pox antibody.

An assay on 57 camel sera of Niger has shown 43 positive sera with titres varying from 1/40 to 1/640 per millilitre.

Key words : Camel pox - Antibody - Plaque seroreduction - IB-RS₂ cells.

INTRODUCTION

La variole à orthopoxvirus des dromadaires africains est une maladie contagieuse et inoculable. Selon CURASSON (8), elle était connue depuis longtemps en Afrique et en Asie. Des formes graves avec hyperthermie, éruption variolique et complications secondaires ne se rencontrent souvent que chez les jeunes (4, 6, 7, 8, 14, 19), mais rarement sur des chameaux au-dessous de 6 mois qui bénéficieraient encore d'une immunité d'origine maternelle.

Les adultes, plus résistants, n'ont montré pour certains que des symptômes frustes avec des lésions localisées et une perte de conditions économiques (4, 8, 14, 20).

Cette enzootie, qui apparaît en saison des pluies ou en saison sèche et froide, ne suit pas obligatoirement le rythme annuel. Son éclosion, qui peut être espacée de 1 à 5 ans, dépend essentiellement de l'état d'immunité des animaux d'une région. Peut-on évaluer ce degré de résistance en ayant recours à des méthodes sérologiques ? La méthode de séro-

réduction des plages a été employée pour déceler de faibles titres d'anticorps contre des poxvirus (9, 12, 13).

Nous relatons, dans cet article, les résultats des essais d'une technique de séroration des plages sur des cellules IB-RS₂ et de son application aux titrages des anticorps contre le virus de la variole des dromadaires.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La souche IB-RS₂ (11) de cellules rénales de porc est cultivée avec un mélange à égal volume des milieux 199 et Stoker, additionné de 10 p. 100 de bouillon tryptose phosphate (Difco) et des antibiotiques (pénicilline 100 U.I./ml et kanamycine 50 µg/ml). Ce milieu de culture contient 3 p. 100 de sérum fœtal bovin ou 10 p. 100 de sérum de veau inactivé, dépourvu d'inhibiteurs. Le milieu d'entretien n'a que 0,5 p. 100 de sérum fœtal.

Lors des titrages, on prépare des nappes de cellules en distribuant 1 ml d'une suspension de 2×10^5 cellules à chaque cupule des plaques (*).

Souche de virus

Une souche de virus de la variole des dromadaires (orthopoxvirus), dénommée VD₄₇, a été isolée et identifiée à Maisons-Alfort par NGUYEN-BA-VY et RICHARD (17), à partir des lésions prélevées sur des dromadaires (*Camelus dromedarius*) du Niger.

Un stock de ce virus a été constitué à partir d'une culture sur des cellules IB-RS₂; la suspension récoltée après la généralisation des lésions cytopathiques est soumise à 3 congélations-décongelations ou un traitement aux ultrasons, avant d'être clarifiée par centrifugation et conservée à - 30 °C.

Titration du virus

La suspension de virus, diluée avec du milieu d'entretien selon la progression géométrique de raison 4, estensemencée sur des nappes de cellules préformées, à raison de 0,05 ml par cupule et dans 3 cupules par dilution. Après une incubation de 2 heures à 36 °C dans une étuve à CO₂, on distribue à chaque cupule soit 1 ml du milieu d'entretien liquide, soit du

même milieu additionné de 1,6 p. 100 de carboxyméthylcellulose (2).

La lecture des résultats est effectuée après la fixation et la coloration des nappes cellulaires. Pour cela, on ajoute à chaque cupule, sans avoir éliminé son ancien milieu, une goutte de formaldéhyde (solution aqueuse à 37 p. 100). Après une fixation de 3 heures ou une nuit à la température du laboratoire pour inactiver tout virus, les cupules de cellules sont vidées et rincées à l'eau du robinet, puis colorées pendant 20 min avec une solution filtrée de violet de gentiane (identique à celle utilisée pour la coloration de Gram). Après un nouveau rinçage, chaque cupule reçoit 2 gouttes d'une solution de P.B.S. glycinée à 50 p. 100, pour avoir une meilleure conservation.

Sérums des dromadaires

Les sérums examinés proviennent des lots de sangs récoltés sur des dromadaires du Niger. Ils sont conservés à - 20 °C, jusqu'au moment de l'emploi.

Séroration des plages

Chaque sérum décomplémenté est dilué avec du milieu Stoker, selon la progression géométrique de raison 2, puis mélangé à égal volume avec une suspension de virus contenant de 1 000 à 1 200 U.F.P./ml.

Le témoin-virus est constitué d'une dilution à 1/2 de la suspension virale.

Les témoins-sérums sont des dilutions à 1/4.

Tous ces mélanges sont incubés à 37 °C pendant 2 heures, avant d'être distribués à des tapis de cellules préformées, à la dose de 0,05 ml/cupule et dans 3 cupules par dilution. Il en est de même pour les différents témoins. Après 2 heures de contact dans une étuve à CO₂, chaque cupule reçoit 1 ml de milieu d'entretien, additionné ou non de carboxyméthylcellulose.

Avant la lecture des résultats, ces nappes de cellules sont fixées et colorées selon la méthode préconisée. Toute dilution sérique qui laisse subsister un nombre de plages égal ou inférieur à 50 p. 100 de celui des témoins-virus, est considérée comme positive.

Le titre d'un antisérum est l'inverse de la dilution-limite qui réduit au moins 50 p. 100 des plages par rapport aux témoins-virus.

Ce titre est celui de 0,10 ml d'antisérum, car si l'on n'a mis effectivement que 0,025 ml d'antisérum dilué dans chaque cupule, il n'y

(*) Plaque Nunclon à 24 cupules, avec couvercle.

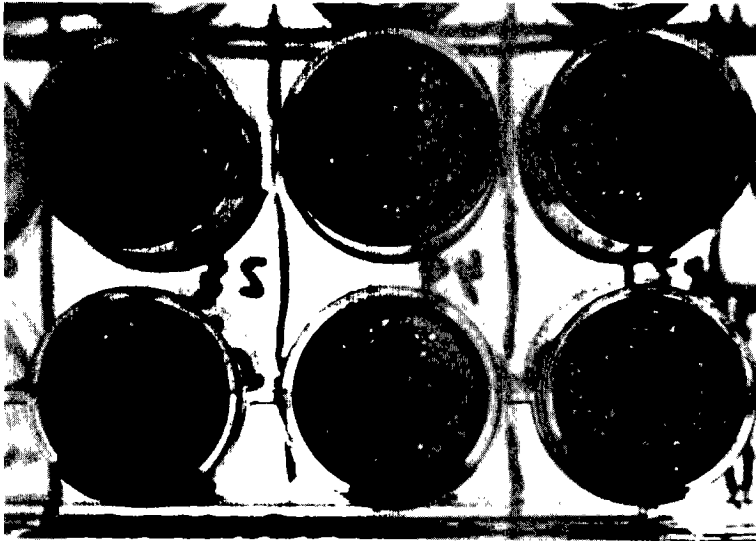


Photo 1. — Plages formées par le virus D47 sur des nappes de cellules IB-RS₂.

existe aussi que 0,025 ml de virus, c'est-à-dire 25 U.F.P. ; or, le pouvoir neutralisant d'un antisérum doit être calculé vis-à-vis de 100 U.F.P.

RÉSULTATS

Sensibilité des cellules IB-RS₂

Le virus de la variole des dromadaires s'est multiplié facilement sur des cellules IB-RS₂ avec apparition du pouvoir d'hémadsorption et de l'effet cytopathogène caractérisé par des

foyers de cellules arrondies et des syncytia. Ces cellules géantes, visibles d'abord sous forme de petites plages rondes ou ovalaires de 0,1 à 0,3 mm de diamètre, s'agrandissent progressivement pour atteindre 0,5-0,8 mm, au bout de 48 heures de culture à 36 °C. Ensuite, il y a apparition des plages satellites adjacentes aux primaires, puis des plages secondaires à distance. Les noyaux nécrosés des syncytia forment, vers le 3^e jour, des chapelets ou des grappes de corpuscules dans le vaste cytoplasme qui se vacuolise, se rétracte en travées ou en couronnes et finit par se détacher dans le milieu liquide. Les plages précoces produites

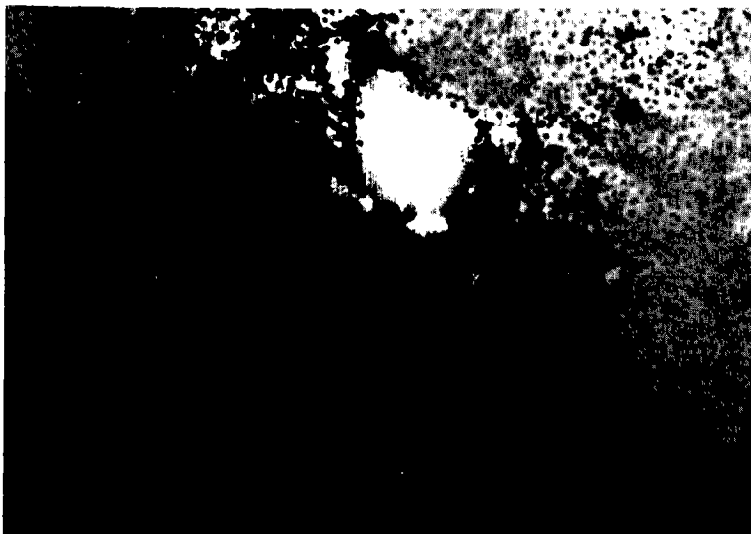


Photo 2. — Plage produite par la formation du syncytium.

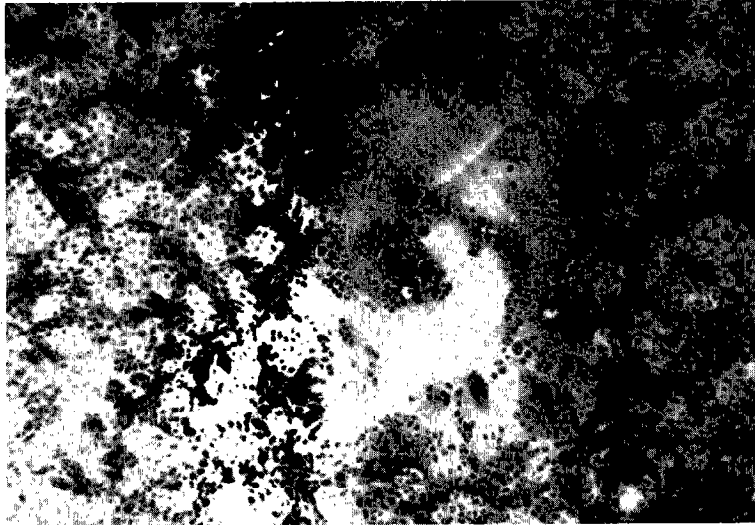


Photo 3. — Grande plage produite par la formation de plusieurs syncytia.

par ce virus ne sont donc pas dues à l'effet cytolytique, mais par la fusion cytoplasmique lors de la formation des syncytia.

La précocité des plages dépend de l'âge des cellules. Sur des couches de cellules jeunes de 24 heures, les premières plages se manifestent dès la 20^e heure après l'inoculation ; sur des couches de cellules âgées, elles demeurent invisibles durant plusieurs jours (photos 1, 2, 3).

Existence des inhibiteurs non spécifiques

Des inhibiteurs non spécifiques ont été trouvés au cours de nos essais sur 3 lots de sérums de bovin et 2 de cheval. Ceux-ci n'empêchent pas la multiplication du virus, mais ils retardent de 3 à 7 jours l'apparition des plages. Des sérums favorables à leur formation précoce ont dû être sélectionnés pour la culture et l'entretien des cellules destinées aux titrages.

Effet défavorable des hautes températures d'incubation

Différentes températures d'incubation variant de 36 °C à 41 °C ont été essayées : les cellules IB-RS₂ restent vivantes à 41 °C, mais aucune plage de virus ne s'est formée à 40 °C et 41 °C, au bout de 48 heures d'incubation. A 39 °C, il n'y a qu'une apparition très irrégulière et en nombre réduit de ces foyers. Les plages précoces ne sont trouvées qu'à 36 °C et 36,5 °C.

Usage du milieu d'entretien liquide

Une même suspension du virus VD₄₇ a été titrée en double exemplaire, sur des plaques de cellules IB-RS₂ ; le premier lot a reçu du milieu liquide, le second du même milieu additionné de 1,6 p. 100 de carboxyméthylcellulose : les résultats obtenus après 48 heures d'incubation sont pratiquement identiques, même nombre de plages primaires, quelle que soit la composition du milieu d'entretien. Il y a ensuite apparition des plages satellites adjacentes aux primaires. Au-delà de 72 heures, des plages secondaires se forment à distance sur des nappes ayant reçu du milieu liquide. Lorsque les conditions optimales sont réunies pour permettre au processus de formation des plages primaires d'aboutir dans les 48 heures, l'emploi du milieu liquide n'a aucun incident fâcheux.

Nous n'avons dû ajouter du carboxyméthylcellulose dans le milieu d'entretien que lors des essais de titrages sur des nappes de cellules âgées de 3 à 5 jours, afin d'empêcher la formation à distance des plages secondaires.

Effet cytotoxique des sérums de dromadaires

L'examen des sérums naturels des dromadaires a révélé, au cours de nos essais, la présence de substances cytotoxiques vis-à-vis des cellules IB-RS₂, même après leur décomplémentation à 56 °C pendant 30 min. Ces effets néfastes sont devenus négligeables après une dilution au 1/4, pour la majorité d'entre eux. Certains sérums

ont dû cependant être absorbés en plus avec des cellules IB-RS₂, pendant 1 heure à 37 °C.

Application de la méthode de séroration de plages en milieu liquide

Notre méthode de séroration de plages en milieu liquide sur des cellules IB-RS₂ a été mise en œuvre pour le titrage de 57 sérums de dromadaires du Niger. Ils ont été prélevés sur des sujets âgés de 2 à plus de 20 ans. Aucun n'a été effectué sur des chamelons plus jeunes ou sur des adultes âgés entre 15 et 19 ans.

Parmi les sérums positifs, on a trouvé des titres variant de 1/4 à 1/64 par 0,10 ml, soit de 1/40 à 1/640 par millilitre de sérum.

TABL. N°1-Pourcentage de sérums positifs de dromadaires

Dilutions	Pourcentage de sérums positifs
1/40	17,54
1/80	26,31
1/160	12,28
1/320	12,28
1/640	7,01
1/1280	0

Quatorze sérums (24,26 p. 100) sont soit négatifs, soit inférieurs à 1/40.

Entre 3 et 14 ans, il existe aussi bien des sérums faiblement positifs (inférieurs à 1/40) que très fortement positifs (1/640).

Chez les animaux âgés de 20 ans et plus, les sérums positifs ne dépassent pas la dilution à 1/40.

Aucune corrélation significative entre le sexe de l'animal et son titre d'anticorps n'a pu être mise en évidence, sur ce faible nombre de sérums examinés.

COMMENTAIRES

La méthode de séroration de plages en milieu liquide, en permettant la détection de faibles titres d'anticorps, a mis en évidence un plus grand nombre de sérums positifs que la méthode de séroneutralisation totale. La sensibilité des cellules IB-RS₂ et VERO (10, 16, 18) vis-à-vis du virus de la variole des dromadaires a exempté l'usage coûteux d'œufs embryonnés. La possibilité d'employer du milieu liquide a beaucoup simplifié les manipulations. La régularité des résultats exige cependant certaines conditions : usage dans les 24-48 heures des tapis de cellules en culture ; absence d'inhibiteur non spécifique dans le milieu d'entretien ; arrêt du développement des plages primaires avant l'apparition des secondaires ; température d'incubation optimale.

Il existe chez les orthopoxvirus des virions extracellulaires, qui sont sortis normalement des cellules infectées et des virions intracellulaires libérables seulement par l'éclatement de ces cellules (1, 5, 21).

Les formes extracellulaires suscitent la formation des anticorps bivalents et efficaces contre ces deux formes. Au contraire, les anticorps induits par des virions intracellulaires ne neutralisent pas les extracellulaires.

Ces deux types d'anticorps coexistent chez un dromadaire qui a été infecté dans des conditions naturelles. On n'a pas besoin de les distinguer, lors des enquêtes sérologiques, pour la détection de cette maladie. Mais si l'on veut évaluer le titre des anticorps protecteurs après une campagne de vaccination, il serait raisonnable d'utiliser des virions extracellulaires dans les tests de séroration de plages, en se rappelant, toutefois, que l'immunité contre la variole des dromadaires est de nature mixte humoro-tissulaire.

RESUMEN

NGUYEN-BA-VY y RICHARD (D.). — Título de los anticuerpos contra el virus de la viruela de los dromedarios por el método de seroreducción de las placas sobre células IB-RS₂. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, 38 (3) : 223-228.

Se desarrolló y se utilizó un método de seroreducción de las placas, sobre células IB-RS₂ en medio líquido para el

título de los anticuerpos contra el virus de la viruela de los dromedarios.

Durante un ensayo, sobre 57 sueros de dromedarios del Niger, 43 se demostraron positivos con títulos variando de 1/40 a 1/640 por mililitro.

Palabras claves : Viruela del dromedario - Anticuerpos - Seroreducción de las placas - Células IB-RS₂.

BIBLIOGRAPHIE

1. APPELYARD (G.), HAPPEL (A. J.), BOULTER (E. A.). An antigenic difference between intracellular and extracellular rabbit poxvirus. *J. gen. Virol.*, 1971, **13** : 9-17.
2. ARDOIN (P.). Virus et technique virologique. Paris, éd. Maloine, 1983, p. 891.
3. BAXBY (D.), RAMYAR (H.), HESSAMI (M.), GHABOOSI (B.). Response of camels to intradermal inoculation with small pox and camel poxviruses. *Infect. Immun.*, 1975, **11** : 617-621.
4. BORISOVICH (Y. F.), OREKHOV (M. D.). Camel pox. *Veterinariya* (Moscou), 1966 (3) : 50-52. *Vet. Bull.*, 1966, **36** : 794. Abstr. n° 4739.
5. BOULTER (E. A.). Protection against poxviruses. *Proc. R. Soc. Med.*, 1969, **62** : 295.
6. CROSS (H. E.). The camels and its diseases. London, Bailliere, Tindal and Cox, 1917.
7. CURASSON (G.). Traité de pathologie exotique vétérinaire et comparée. Tome I. 2^e éd., Paris, Vigot Frères, 1942.
8. CURASSON (G.). Le chameau et ses maladies. 2^e éd., Paris, Vigot Frères, 1947.
9. CUTCHINS (E.), WARREN (J.), JONES (W. P.). The antibody response to small pox vaccination as measured by a tissue culture plaque method. *J. Immunol.*, 1960, **85** : 275-283.
10. DAVIES (F. G.), MUNGAI (J. N.), SHAW (T.). Characteristics of a Kenyan camel poxvirus. *J. Hyg. Camb.*, 1975, **75** : 381.
11. DE CASTRO (M. P.). Behaviour of the foot-and-mouth disease virus in cell culture, susceptibility of the IB-RS₂ cell line. *Archos Inst. biol. S. Paulo*, 1964, **31** : 63-78.
12. KITAMURA (T.), KITAMURA (Y.), KITAOKA (M.). Antibody response to small pox vaccination as expressed by plaque reduction on Hela cells. *Bull. O.M.S.*, 1964, **31** : 132-135.
13. KITAMURA (T.), SHINJO (N.). Assay of neutralizing antibody against variola virus by the degree of focus reduction on Hela cell cultures and its application to revaccination with small pox vaccines of various potencies. *Bull. O.M.S.*, 1972, **46** : 15-26.
14. KRIZ (B.). A study of camel pox in Somalia. *J. comp. Path.*, 1982, **92** : 1-8.
15. LEESE (A. S.). Two diseases of young camels. *J. trop. vet. Sci.*, 1909, **4** : 1-7.
16. MIRCHAMSY (H.), AHOURAI (P.). Comparative adaptation of some poxviruses in two cell systems. *Archs Inst. Razi*, 1971, **23** : 93-105.
17. NGUYEN-BA-VY et RICHARD (D.). Propriétés d'une souche de poxvirus isolée des dromadaires du Niger. (Article en préparation.)
18. RAMYAR (H.), HESSAMI (M.). Isolation, cultivation and characterization of camel poxvirus. *Archs Inst. Razi*, 1972, **24** : 13-21.
19. RICHARD (D.). Etude de la pathologie du dromadaire dans la sous-province du Borana (Ethiopie). Thèse doct. vét., E.N.V.A., Créteil 1975, n° 75, 181 pages.
20. RICHARD (D.), PLANCHENAU (D.). Projet de développement de l'élevage dans le Niger Centre-Est. Production cameline. Rapport de la deuxième mission, I.E.M.V.T., janvier 1982.
21. TURNER (G. S.), SQUIRES (E. J.). Inactivated small pox vaccine : immunogenicity of inactivated intracellular and extracellular vaccinia virus. *J. gen. Virol.*, 1971, **13** : 19-25.

Histopathology of infectious bursal disease in non-lymphoid organs of chickens

by J. O. A. OKOYE

University of Nigeria, Department of Veterinary Pathology and Microbiology, Nsukka, Nigeria.

RÉSUMÉ

OKOYE (J. O. A.). — Histopathologie de la maladie de Gumboro dans les organes non lymphoïdes du poulet. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 229-234.

Un élevage de poulets de chair a été infecté avec le virus de la maladie de Gumboro (IBD) isolé au Nigeria. Quelques cas de pycnose sur des cellules épithéliales des tubes urinaires et des canalicules ont été observés sur des poulets sacrifiés 1 et 2 jours après l'infection (PI).

Par la suite, seuls les poulets qui sont morts naturellement ont montré des signes de nécrose rénale extrêmement sévère au 5^e jour, coïncidant avec les taux de mortalité les plus élevés. On a noté une atteinte épithéliale des canalicules et une infiltration par des cellules mononucléaires à partir du 7^e jour et au-delà. La nécrose des hépatocytes n'a été constatée que sur les poulets morts le 6^e jour. Des modifications dans les muscles de la cuisse et de la poitrine sont apparues en premier sur les poulets sacrifiés au 3^e jour comprenant congestion, œdème, hémorragie et nécrose. Des coupes du cerveau, du poumon et du pancréas des animaux infectés et des témoins n'ont révélé aucune lésion.

Bien qu'il n'y ait aucune preuve histopathologique d'une relation avec les maladies des complexes immuns dans la pathogénie de cette infection, les auteurs suggèrent que la nécrose rénale pourrait être une cause significative de la mortalité dans la bursite infectieuse du poulet.

Mots clés : Maladie de Gumboro - Rein - Foie - Muscle - Histopathologie.

SUMMARY

OKOYE (J. O. A.). — Histopathology of infectious bursal disease in non-lymphoid organs of chickens. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 229-234.

A flock of broilers was infected with a Nigerian isolate of infectious bursal disease (IBD) virus. Pyknosis of some epithelial cells of the renal tubules and ducts was observed in chickens sacrificed on days 1 and 2 post-infection (PI).

Thereafter, only the chickens that died on their own showed signs of renal necrosis which was most severe on day 5 PI when the highest mortality was recorded. There were casts in the ducts, and infiltration by mononuclear cells was observed from day 7 PI onwards. Necrosis of hepatocytes was seen in only the chickens that died on day 6 PI. Changes in the muscles of the thigh and chest first appeared in chickens sacrificed on day 3 PI and included congestion, oedema, haemorrhage and necrosis.

Sections of the brain, lung, and pancreas of the infected and control chickens did not show any lesion. Although there was no histopathological evidence of immune-complex involvement in the pathogenesis of the disease, it is suggested that renal necrosis could be a significant cause of mortality in IBD.

Key words : Infectious bursal disease - Kidney - Liver - Muscle - Histopathology.

INTRODUCTION

Infectious bursal disease (IBD) was first described by COSGROVE (5). Since then much of the pathology of the disease has not been well understood. Young chickens under 2 weeks of age suffer subclinical form of the disease in absence of maternal antibodies (13,

28). The mechanism of this age-related immunity is yet to be identified. The upper age limit of susceptibility appears to depend on the involution of the bursa of Fabricius (bursa) which contains surface immunoglobulin M-bearing B cells which have been reported to be the target cells for IBD virus (IBDV) infection (12, 19). But other workers have shown

that IBDV can replicate in other cells *in vivo* (3, 14, 18). In fact SCHAT *et al.* (26) observed more haemorrhages in the muscles and intestines of embryonally bursectomised chicken than in intact chickens infected with IBDV thereby also questioning the earlier theory of indispensability of the B cells in initiation of IBD (8, 15). Mortality in IBD has also been associated with depletion in complement level (8, 27) and to clotting abnormality (28). The involvement of immune-complex in the pathogenesis of IBD was suggested by LEY *et al.* (16) when they demonstrated immunofluorescence in the glomeruli of infected chickens. In this study histopathological evidence of immune-complexaemia or ARTHUS reaction is examined in some non-lymphoid organs. The microscopic changes in the lymphoid organs have been described in earlier publications (20, 23).

MATERIALS AND METHODS

Flock history and IBDV

The chickens and the local Nigerian isolate of IBDV used are the same with those already described in the studies of the persistence of the virus and the appearance of precipitins in infected chickens (21). The virus was obtained as 20 p. 100 suspension of bursae of chickens that died of confirmed field outbreaks of IBD in Nsukka area (22). The suspension was found to have a bursal lesion₅₀ (BL₅₀) titre of $10^{4.8}/0.5$ ml by method of REED and MUENCH (25). Two hundred chickens were given 0.05 ml of the bacteria-free suspension while 60 that served as control had 0.05 ml of only the sterile phosphate buffered saline (PBS) intra-ocularly.

Histopathology

Five infected and 2 control birds were sacrificed daily for 15 days post-infection (PI). The kidney, liver, muscles of the chest and thigh, pancreas, lung, brain, and proventriculus of the sacrificed and 19 dead chickens were fixed in 10 p. 100 formal saline for a minimum of 24 h. They were processed and embedded in paraffin wax. Thin sections 5 μ thick were cut, stained with haematoxylin and eosin (H & E) and examined under light microscope.

RESULTS

Histopathological sections of the kidney of chickens sacrificed on days 1 and 2 PI were congested and haemorrhagic while some epithelial cells of the tubules and ducts were pyknotic and eosinophilic. By day 3 PI oedema and degeneration of the epithelial cells were evident. In birds that were sacrificed on day 4 PI, eosinophilic casts were present in the ducts and tubules. But in those that died of IBD on the same day, there was generalized pyknosis and karyorrhexis of the epithelial cells and more casts in the tubules and ducts. The main renal lesions observed in birds that were sacrificed on day 5 PI were congestion and haemorrhage. Degeneration was not severe. Lesions in birds that died on the same day (Photo 1) were similar — but more severe — to those of the birds that died on day 4 PI. But no casts were seen and there was hyperplasia of the epithelial cells in some ducts and tubules.

On day 6 PI, kidney of sacrificed birds had few degenerative lesions mainly in the ducts, some of which contained casts of desquamated epithelial cells. Heterophils were found around the large collecting ducts. But kidney of birds that died on that day showed severe karyorrhexis and degeneration of the epithelial cells. Hyperplasia of epithelial cells and large eosinophilic casts in the tubules and ducts were also observed (Photo 2). By day 7 PI there was much progress in recovery. Most of the tubules and ducts were normal. But severe focal mononuclear cell infiltration was observed (Photo 3). Lesions on days 8 and 9 PI were similar to those of day 7 PI. On day 12 PI infiltration by mononuclear cells was still evident. Oedema and haemorrhage were seen in few of the renal samples on day 15 PI. The kidney of control birds showed no remarkable changes.

Liver was congested and haemorrhagic on day 1 PI. By day 3 PI oedema and degeneration of some hepatocytes were present. Chickens that died on days 4 and 5 PI had degenerated hepatocytes while birds sacrificed at the same period showed only congestion and haemorrhage which were also present in the dead birds. Karyorrhexis of the hepatocytes was found in birds that died on day 6 PI. Degeneration was last observed on day 8 PI. By day 12 PI only congestion of few portal veins was observed. There was no lesion in the

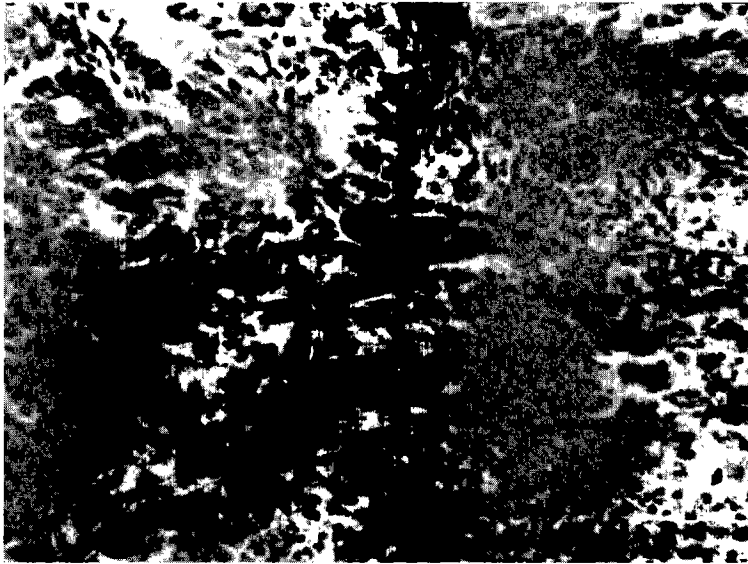


Photo 1. — Kidney of chicken that died of IBD on day 5 PI showing necrosis of the epithelial cells of the tubules and ducts.
H & E \times 400

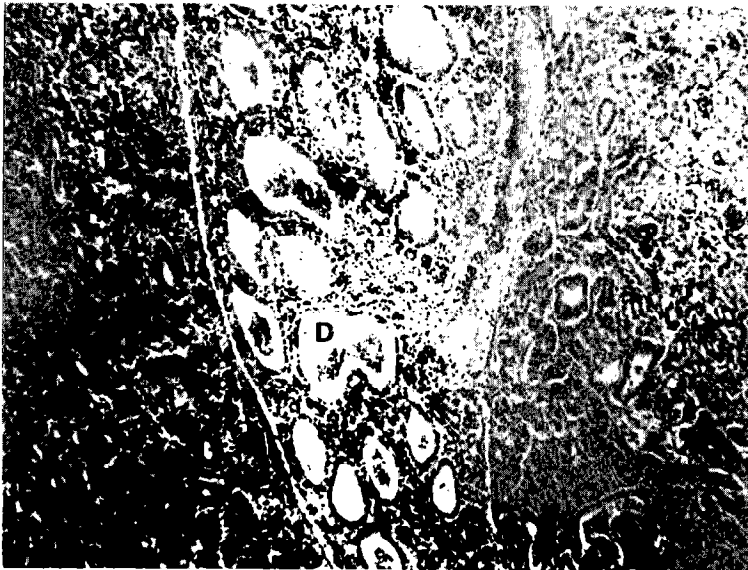


Photo 2. — Kidney of chicken that died of IBD on day 6 PI showing large casts of tissue debris in distended ducts (D).
H & E \times 100

liver by day 15 PI. The organ in control birds had no lesion.

Muscle lesions first appeared in birds sacrificed on day 3 PI and comprised congestion, oedema, haemorrhage, and necrosis (Photo 4). In birds that died on day 4 PI, additional lesion was the presence of large mononuclear cells that appeared to be phagocytes. Similar lesions were seen in birds that died on day 6 PI

while those that were sacrificed on days 4 and 5 PI showed only congestions and haemorrhage. Oedema, congestion, haemorrhage, necrosis, and infiltration by large mononuclear cells were found on days 7 and 8 PI. The muscle fibres were still necrotic by day 9 PI when the last observation was made. The control birds had no significant muscle lesion.

In birds that were sacrificed on day 6 PI,

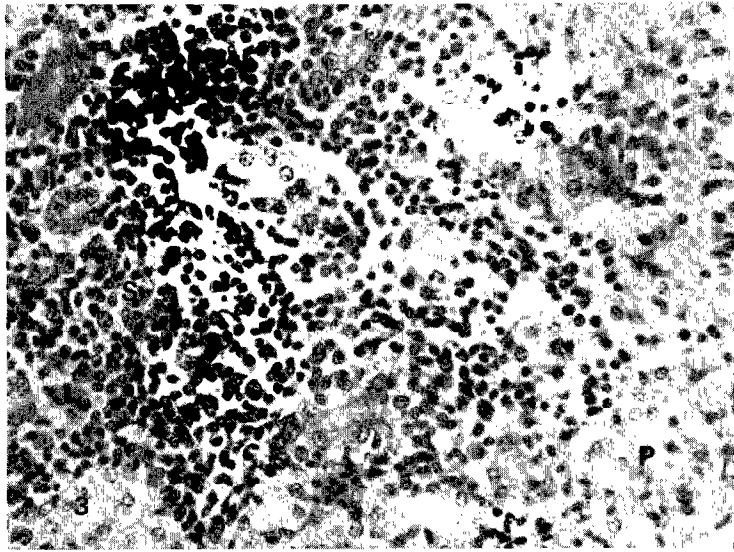


Photo 3. — Kidney of chicken that was sacrificed on day 8 PI showing focal lymphocytic infiltration (S) and degeneration of the epithelial cells (P).
H & E \times 400.

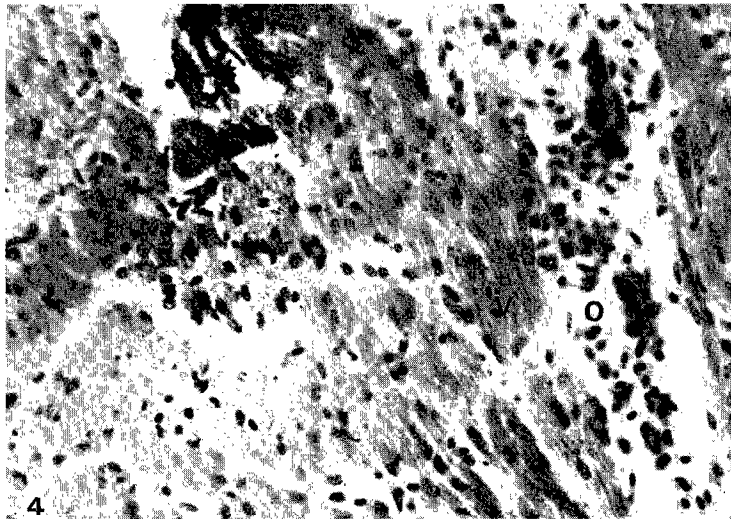


Photo 4. — Thigh muscle of chicken that died of IBD on day 4 PI showing haemorrhage and oedema (O) and necrosis of the muscle fibres (V).
H & E \times 400

the proventricular glands were congested while those that died on that day also had many necrotic glandular cells in the lumina. The organ was normal by day 8 PI. No lesion was observed in the proventriculus of control chickens. Sections of the brain, lung, and pancreas of infected and control chickens showed no lesion.

DISCUSSION

In the kidney there was no sign of neither thickened glomerular basement membrane nor mesangial cell proliferation. Similar observations have been made by LEY *et al.* (17) who also reported that ultrastructural change suggestive of acute immune-complex glomeru-

lonephritis in IBD was rare. Furthermore HENRY *et al.* (11) found atrophic glomeruli in birds examined on days 1 to 5 PI. The infiltration by mononuclear cells has also been described (11, 17). But the generalized and coagulative necrosis of the epithelial cells observed in this study appear to be more severe than already described for the kidney in IBD (4, 11). This could be part of the reason why IBD in Nigeria is commonly associated with abnormally high mortalities of up to 43.8 p. 100 (24), over 50 p. 100 (6) and 11.5 to 33.5 p. 100 (22). HELMOLDT and GARNER (10) and LEY *et al.* (17) recorded tubular necrosis in few of the infected chickens.

Apart from pyknosis in some epithelial cells on days 1 and 2 PI, chickens sacrificed on days 3 to 15 PI showed no evidence of renal necrosis. But all those that died on days 4 to 6 PI had generalized karyorrhexis and many casts in the ducts. Tubular necrosis was most severe in chickens that died on day 5 PI when the highest daily mortality (52.7 p. 100 of the entire mortality) was recorded. These observations tend to suggest that generalized karyorrhexis in the tubules and ducts may be the immediate cause of death in IBD. Previous studies of renal microscopic changes in IBD have been mainly on sacrificed chickens (4, 10, 11, 17). This could be part of the reason why these earlier workers found mild renal changes.

The histopathological lesions in the liver appear to be in agreement with observations of CHO and EDGAR (4). Necrosis of the hepato-

cytes although present in less than 30 p. 100 of the cells was found in only the chickens that died on day 6 PI. The hepatic changes do not appear to be of much significance in the pathogenesis of IBD.

Arteritis was not observed in the muscles of the chest and thigh. This supports the observation of SCHAT *et al.* (26) who produced muscle lesions in embryonally bursectomised chickens which could not have been able to produce antibodies and immune-complexaemia.

The observations in this experiment have not shown any histopathological evidence of immune-complexaemia in the pathogenesis of IBD. Changes in the dead and sacrificed were of different types in the kidney and liver while they were similar but more severe in dead than in sacrificed chickens in the lymphoid organs (20, 23). However, microscopic changes in acute immune-complex glomerulonephritis could be subtle (2). This may be the case in IBD which has short duration. Consequently, immunofluorescence has been found to be a more sensitive method of detecting acute glomerulonephritis (7).

Earlier observations (21) support the report that the clinical signs of IBD seem to depend on the rate and amount of viral production in B lymphocytes (1). The rate of virus detection has been found to be the same irrespective of age and bursectomy in chickens (8, 26). But these workers did not determine the titre of the virus in the organs of the groups at various periods.

RESUMEN

CKOYE (J. O. A.). — Histopatología de la enfermedad de Gumboro en los órganos no linfocitos del pollo. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 229-234.

Se han infectado pollos con el virus de la enfermedad de Gumboro aislado en Nigeria. Se observaron algunos casos de picnosis en células epiteliales de los tubos uriníferos y de los canalillos en pollos sacrificados 1 y 2 días después de la infección.

Luego, sólo los pollos muertos naturalmente mostraron síntomas de necrosis renal sumamente graves al 5° día, coincidiendo con las tasas de mortalidad más elevadas. Se notaron un ataque epitelial de los canalillos y una infiltración por células mononucleares a partir del 7° día y después. No se observó la necrosis de los hepatocitos más que en los pollos muertos al 6° día.

Modificaciones en los músculos del muslo y del pecho aparecieron primero en los pollos sacrificados al 3° día, es decir congestión, edema, hemorragia y necrosis. Cortes del cerebro, del pulmón y del páncreas de los animales infectados y de los testigos no mostraron ninguna lesión.

Aunque no existe ninguna prueba histopatológica de una relación con las enfermedades de los complejos inmunes en la patogenia de dicha infección, los autores sugieren que la necrosis renal podría ser una causa significativa de la mortalidad en la enfermedad de Gumboro.

Palabras claves: Enfermedad de Gumboro - Riñón - Hígado - Músculo - Histopatología.

REFERENCES

1. BECHT (H.). Infectious bursal disease virus. *Curr. top. Microbiol. Immun.*, 1980, 90 : 107-121.
2. BENACERRAF (B.), POTTER (J. L.), McCLUSKLEY (R. T.), MILLER (F.). The pathologic effects of intravenously administered soluble antigen-antibody complexes. II. Acute glomerulonephritis in rats. *J. exp. Med.*, 1960, 111 : 195-200.
3. CHEVILLE (N. F.). Studies on the pathogenesis of

- Gumboro disease in the bursa of Fabricius, spleen, and thymus of chickens. *Am. J. Path.*, 1967, **51** : 527-551.
4. CHO (Y.), EDGAR (S. A.). Characterization of infectious bursal disease. *Poult. Sci.*, 1972, **51** : 60-69.
 5. COSGROVE (A. S.). An apparently new disease of chickens-avian nephrosis. *Avian Dis.*, 1962, **6** : 385-389.
 6. Delegation of the Federal Republic of Nigeria. Gumboro disease in the Federal Republic of Nigeria. *Bull. Off. int. Epizoot.*, 1977, **88** : 291-292.
 7. DE WARDENER (H. E.). The kidney : an outline of normal and abnormal structure and function. New York, Churchill Livingstone, 1973.
 8. FADLY (A. M.), NAZERIAN (K.). Pathogenesis of infectious bursal disease in chickens infected with virus at various ages. *Avian Dis.*, 1983, **27** : 714-723.
 9. FADLY (A. M.), WINTERFIELD (R. W.), OLANDER (H. J.). Role of the bursa of Fabricius in the pathogenicity of inclusion body hepatitis and infectious bursal disease viruses. *Avian Dis.*, 1976, **20** : 467-477.
 10. HELMBOLDT (C. F.), GARNER (E.). Experimentally induced Gumboro disease (IBA). *Avian Dis.*, 1964, **8** : 561-575.
 11. HENRY (C. W.), BREWER (R. N.), EDGAR (S. A.), GRAY (B. W.). Studies on infectious bursal disease in chickens. 2. Scoring microscopic lesions in bursa of Fabricius, thymus, spleen, and kidney in gnotobiotic and battery reared White Leghorns experimentally infected with infectious bursal disease virus. *Poult. Sci.*, 1980, **59** : 1006-1017.
 12. HIRAI (K.), FUNAKOSHI (T.), NAKAI (T.), SHIMAKURA (S.). Sequential changes in the number of surface immunoglobulin-bearing B lymphocytes in infectious bursal disease virus-infected chickens. *Avian Dis.*, 1981, **25** : 484-496.
 13. HITCHNER (S. B.). Persistence of parental infectious bursal disease antibody and its effects on susceptibility of young chickens. *Avian Dis.*, 1971, **15** : 894-900.
 14. KAUFER (I.). Electron-microscope studies of the pathogenesis of infectious bursal disease after intrabursal application of the causal virus. *Avian Dis.*, 1976, **20** : 483-495.
 15. KAUFER (I.), WEISS (E.). Significance of bursa of Fabricius as target organ in infectious bursal disease of chickens. *Infect. Immun.*, 1980, **27** : 364-367.
 16. LEY (D. H.), YAMAMOTO (R.), BICKFORD (A. A.). Immune-complex involvement in the pathogenesis of infectious bursal disease virus in chickens. *Avian Dis.*, 1979, **23** : 219-224.
 17. LEY (D. H.), YAMAMOTO (R.), BICKFORD (A. A.). The pathogenesis of infectious bursal disease : serologic, histopathologic, and clinical chemical observations. *Avian Dis.*, 1983, **27** : 1060-1085.
 18. MULLER (R.), KAUFER (I.), REINACHER (M.), WEISS (E.). Immunofluorescent studies of early virus propagation after oral infection with infectious bursal disease virus (IBVD). *Zentbl. VetMed. Reihe B.*, 1979, **26** (2) : 345-352.
 19. NAKAI (T.), HIRAI (K.). *In vitro* infection of fractionated chicken lymphocytes by infectious bursal disease virus. *Avian Dis.*, 1981, **25** : 831-838.
 20. OKOYE (J. O. A.). The histopathogenesis of infectious bursal disease in the thymus, spleen and caecal tonsil of chickens. *Trop. Vet.*, 1984, **2** (4) : 225-232.
 21. OKOYE (J. O. A.). Persistence of infectious bursal disease virus and the appearance of precipitins in infected chickens. *Trop. Vet.*, 1984, **2** (2) : 91-102.
 22. OKOYE (J. O. A.), UZOUKWU (M.). Characterization of Nigerian strains of infectious bursal disease virus of chickens. Clinico-pathological manifestations of naturally occurring field outbreaks. *Bull. anim. Hlth Prod. Afr.*, 1982, **30** : 193-197.
 23. OKOYE (J. O. A.), UZOUKWU (M.). Histopathogenesis of infectious bursal disease in the bursa of Fabricius. *Trop. Vet.*, 1984, **2** (2) : 91-102.
 24. ONUNKWO (O.). An outbreak of infectious bursal disease of chickens in Nigeria. *Vet. Rec.*, 1975, **97** : 433.
 25. REED (L. J.), MUENCH (H.). A simple method of estimating 50 p. 100 end-points. *Am. J. Hyg.*, 1938, **27** : 493-497.
 26. SCHAT (K. A.), LUCIO (B.), CARLISLE (J. C.). Pathogenesis of infectious bursal disease in embryonally bursectomised chickens. *Avian Dis.*, 1981, **25** : 996-1004.
 27. SKEELES (J. K.), LUKERT (P. D.), DEBUYSSCHER (E. V.), FLETCHER (O. J.), BROWN (J.). Infectious bursal disease viral infections. II. The relationship of age, complement levels, virus-neutralizing antibody, clotting and lesions. *Avian Dis.*, 1979, **23** : 107-117.
 28. SKEELES (J. K.), SLAVIK (M.), BEASLEY (J. N.), BROWN (A. H.), MEINECKE (C. F.), MARUCA (S.), WELCH (S.). An age-related coagulation disorder associated with experimental infection with infectious bursal disease virus. *Am. J. vet. Res.*, 1980, **41** : 1458-1461.

Description du sarcome vénérien transmissible chez un chien (sarcome de Sticker) en Somalie

par F. CRISTOFORI (1), A. S. AADEN (2) et A. M. GHEDDI (2)

(1) Dipartimento di Patologia Animale, Facoltà di Medicina Veterinaria, Via Nizza 52, 10126 Torino, Italia.

(2) Jaamacadda Ummadda Soomaaliyeed, Culliyadda Xannaanada & Daawada Xoolaha, P. O. Box 1738, Mogadiscio, Somalia.

RÉSUMÉ

CRISTOFORI (F.), AADEN (A. S.), GHEDDI (A. M.). — Description du sarcome vénérien transmissible chez un chien (sarcome de Sticker) en Somalie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 235-238.

La présence du sarcome vénérien transmissible (sarcome de Sticker) est signalée chez une chienne indigène en Somalie.

Mots clés : Chien - Sarcome de Sticker - Somalie.

SUMMARY

CRISTOFORI (F.), AADEN (A. S.), GHEDDI (A. M.). — Canine transmissible venereal sarcoma in a female dog in Somalia. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 235-238.

The authors describe the observation of a case of canine transmissible venereal sarcoma in a female dog in Somalia.

Key words : Dog - Sticker sarcoma - Somalia.

INTRODUCTION

Le sarcome vénérien transmissible du chien (ou sarcome infectieux contagieux, ou sarcome de Sticker) reste un secteur de recherche de grand intérêt dans le domaine de l'oncologie comparée.

Les travaux de LOMBARD et CABANIE (7) et de AJELLO (1), qui constituent 2 aperçus très complets des connaissances à ce sujet, mettent en évidence la distribution géographique de cette néoformation, caractérisée par sa fréquence dans les zones où elle se manifeste et par sa rareté dans d'autres zones.

En Afrique, jusqu'à présent, le sarcome a été signalé dans les pays suivants : Algérie (8), Afrique du Sud (5, 12), Ethiopie (2), Kenya (9), Nigeria (6, 10), Ouganda (3, 13), Sénégal (11), Soudan (4). C'est justement le caractère régional de sa distribution qui rend inté-

ressante toute identification dans de nouvelles zones, où elle pourrait ne pas avoir été vérifiée à cause du peu d'intérêt qu'y représente le chien.

CAS CLINIQUE

A la clinique de la Faculté de Zootechnie et de Médecine vétérinaire de l'Université nationale de Somalie, à Mogadiscio, a été examinée une chienne indigène de 2 ans et demi présentant, à 3 mois de l'accouchement, un écoulement vulvaire sanguinolent. L'examen clinique a mis en évidence la présence de nodules néoplasiques saignants au niveau de la voûte du vestibule vaginal (Photo 1). L'exérèse chirurgicale complète a été suivie de la guérison, sans récurrence pendant les 6 mois suivants.



Photo 1. — Vue intra-opératoire :
nodules néoplasiques.

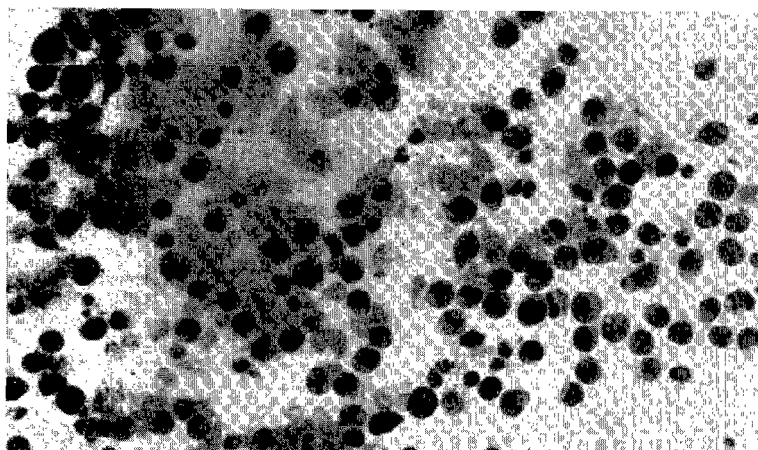


Photo 2. — Frottis : cellules néo-
plasiques avec des vacuoles intra-
cytoplasmatiques en évidence.
Giemsa, moyen gr.

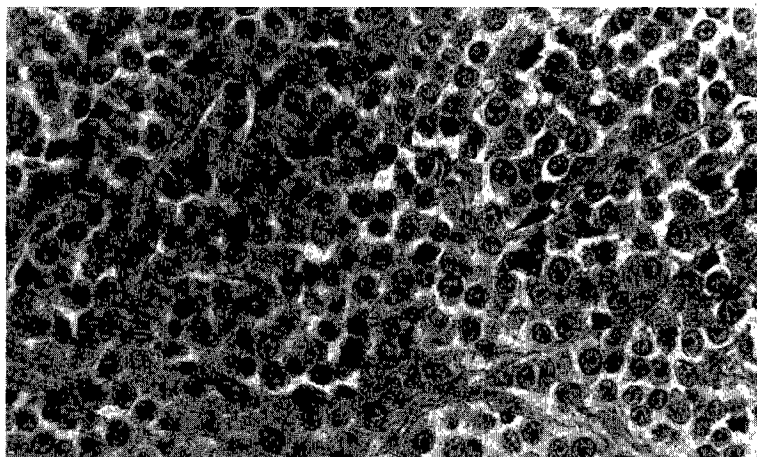


Photo 3. — Coupe histologique :
cellules caractérisées par le nucléole
en position centrale et le cytoplasme
finement granuleux. Em-eos.,
moyen gr.

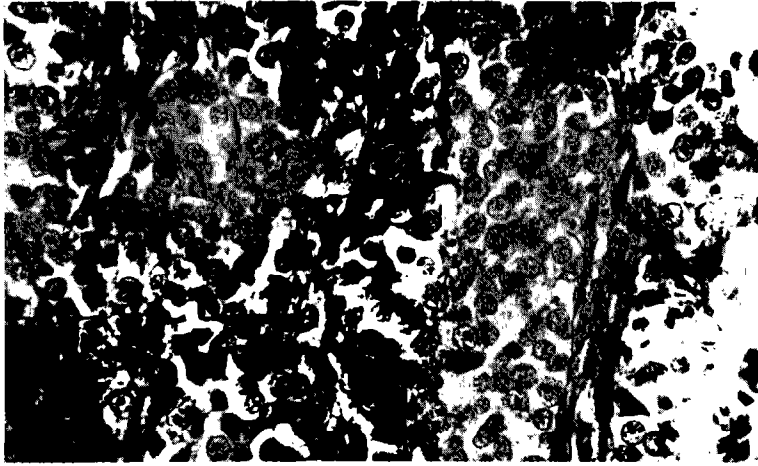


Photo 4. — Fibrilles collagènes. Weigert-Van Gieson, moyen gr.

L'examen des frottis et des coupes a démontré qu'il s'agissait, sans doute, d'un sarcome de Sticker. Les cellules néoplasiques ont une forme arrondie, aux limites indistinctes. Ce sont des cellules basophiles ou plus rarement acidophiles, au cytoplasme assez abondant, finement granuleux et riche en petites vacuoles (Photo 2). Le noyau arrondi a un aspect clair et un seul nucléole, presque toujours en position centrale ; la quantité de chromatine est faible et se présente sous forme de granules non uniformément distribués (Photo 3) ; les mitoses sont peu fréquentes. Les amas de cellules néoplasiques sont entourés par un stroma peu vascularisé de fibrilles frêles, collagènes (Photo 4) et argyrophiles (Photo 5) ; le stroma

est parsemé de nombreux fibroblastes et de quelques lymphocytes.

CONCLUSIONS

La présence du sarcome vénérien transmissible (sarcome de Sticker) n'avait jusqu'à présent pas été signalée en Somalie, probablement parce que le chien n'est pas un animal de grand intérêt dans ce pays.

L'observation d'un seul cas de tumeur spontanée sur un chien indigène laisse supposer une diffusion peut-être plus vaste de cette lésion.

L'amélioration des services vétérinaires éten-

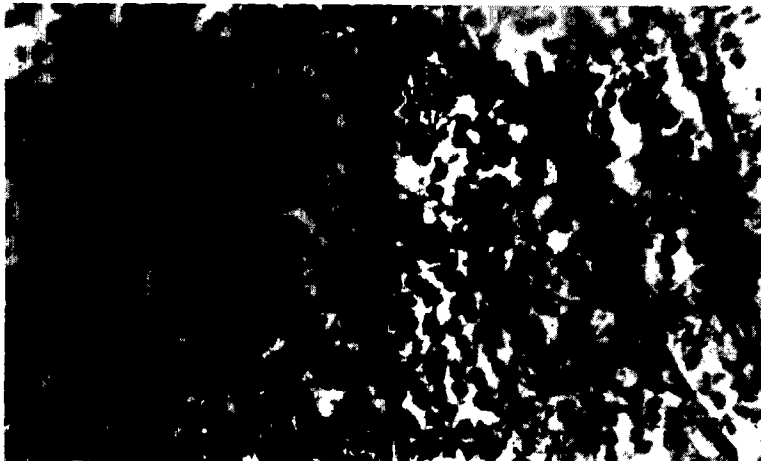


Photo 5. — Fibrilles argyrophiles. Wilder, petit gr.

dus à toutes les espèces d'animaux domestiques présents dans les agglomérations urbaines pourrait fournir des données définitives à ce sujet.

RESUMEN

CRISTOFORI (F.), AADEN (A. S.) y GHEDDI (A. M.). — Observación sobre el sarcoma genital del perro en Somalia. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (3) : 235-238.

Los autores describen un caso de sarcoma genital observado en una perra en Somalia.

Palabras claves : Perro - Sarcoma de Sticker - Somalia.

BIBLIOGRAPHIE

1. AJELLO (P.). Il tumore di Sticker. *Annali Fac. Med. vet. Messina*, 1980, **17** (1) : 289-331.
2. ANDRAL (L.). Quatre cas de sarcome de Sticker observés en Ethiopie. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1956, **49** (9) : 1125-1126.
3. BWANGAMOI (O.). Tumors of domesticated animals in Uganda. *Vet. Rec.*, 1967, **81** (20) : 525-526.
4. DERBAL (Z.), DAUDEL (R.). Traitement chirurgical des tumeurs vénériennes de la chienne. *Recl Méd. vét. Ec. Alfort*, 1952, **128** (1) : 26-29.
5. JAKSON (C.). The contagious (transmissible venereal) neoplasm of the dog and the heart-base tumours of the dog. *Onderstepoort J. vet. Sci. Anim. Ind.*, 1936, **6** (1) : 387-413.
6. KURTZE (von) (H.). Beitrag zum Problem einer ansteckenden Geschlechtskrankheit der Hunde. *D. Tier. Woch.*, 1965, **72** (9) : 203-204.
7. LOMBARD (C.), CABANIE (P.). Le sarcome de Sticker. *Revue Méd. vét.*, 1968, **119** (6) : 565-586.
8. MONTPELLIER (J. M.), MERCIER (R.), LAFFARGUE (P.). Deuxième cas algérien de sarcome infectieux vénérien du chien. *Maroc méd.*, 1939, **17** (1) : 329-330.
9. NDIRITU (C. G.), MBOGWA (S. W.), SAYER (P. D.). Extragenitally located transmissible venereal tumor in dogs. *Mod. vet. pract.*, 1977, **58** (11) : 940, 942, 945-946.
10. ODUYE (O. O.), IKEDE (B. O.), ESURUOSO (G. O.), AKPOKODJE (J. U.). Metastatic transmissible venereal tumor in dogs. *J. small Anim. Pract.*, 1973, **14** (9) : 625-637.
11. PARENT (R.), TEUSCHER (E.), MORIN (M.), BUYSCHAERT (A.). Presence of the canine transmissible venereal tumor in the nasal cavity of dogs in the area of Dakar (Senegal). *Can. vet. J.*, 1983, **24** (9) : 287-288.
12. VAN RENSBURG (I. B. J.), PETRICK (S. W. T.). Extragenital malignant transmissible venereal tumor in a bitch. *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1980, **51** (3) : 199-201.
13. WRIGHT (D. H.), PEEL (S.), COOPER (E. H.), HUGHES (D.). Transmissible venereal sarcoma of dogs. A histochemical and chromosomal analysis of tumors in Uganda. *Revue Eur. Etud. clin. biol.*, 1970, **15** (1) : 155-160.

Essai de traitement de la dermatophilose bovine au Cameroun. Intérêt de l'association antibiotique-bain acaricide

par P. SARRADIN, A. J. AKAKPO, P. BORNAREL, B. MOHAMADOU

Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine vétérinaires. Département de Microbiologie, Immunologie, Pathologie infectieuse, B.P. 5077, Dakar, République du Sénégal.

RÉSUMÉ

SARRADIN (P.), AKAKPO (A. J.), BORNAREL (P.), MOHAMADOU (B.). — Essai de traitement de la dermatophilose bovine au Cameroun. Intérêt de l'association antibiotique-bain acaricide. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 239-246.

Un essai de traitement de la dermatophilose bovine à l'aide d'une injection unique d'antibiotique associée au passage des animaux à un bain détiqueur hebdomadaire a été réalisé sur le plateau de l'Adamaoua au Cameroun. Trois préparations antibiotiques ont été testées sur des zébus de races locales : Terramycine Longue Action ou TLA^R (Pfizer), Combiotic^R (Pfizer), Suanovil 20^R (Rhône-Mérieux). Le bain détiqueur contenait 0,3 p. 1 000 de chlorphenvinphos (Supona ND Shell). Les résultats permettent de conclure à l'efficacité marquée de la TLA et du Suanovil 20, et à une certaine efficacité du Combiotic. L'effet potentialisateur du passage au bain détiqueur a été également mis en évidence, en particulier en diminuant le taux des rechutes.

Les auteurs justifient l'utilisation de l'association antibiothérapie-bain détiqueur en estimant le gain financier pour l'éleveur à au moins 10 fois le prix investi dans le traitement antibiotique.

Mots clés : Dermatophilose bovine - Antibiotique - Bain détiqueur - Cameroun.

SUMMARY

SARRADIN (P.), AKAKPO (A. J.), BORNAREL (P.), MOHAMADOU (B.). — Experimental treatment of bovine dermatophilosis in Cameroon. Interest of an association « antibiotic-acaricide dipping ». *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 239-246.

The authors report an experimental treatment of bovine dermatophilosis in the Adamawa Plateau (Cameroon), including a single antibiotic injection associated with a weekly acaricide dipping.

Three antibiotics have been tested on local zebu breeds : Terramycin Long Acting TLA^R (Pfizer), Combiotic^R (Pfizer), and Suanovil 20^R (Rhône-Mérieux). The acaricide dip was a 0.3 p. 1 000 of chlorphenvinphos (Supona DN Shell) solution. In view of the results, one may conclude to the efficiency of both TLA and Suanovil 20, and of Combiotic at a lesser degree.

The boosting effect of the acaricide dipping was equally evident particularly as regards the decrease in the relapse level.

Lastly the authors justify their use of the joint antibiotherapy-acaricide dipping, arguing for an estimation of financial savings for the cattle owner as, at least, ten times the price of the antibiotic treatment.

Key words : Bovine dermatophilosis - Antibiotics - Acaricide dipping - Cameroon.

INTRODUCTION

Comme dans de nombreux pays d'Afrique et d'autres parties du monde, la dermatophilose bovine, dermatite exsudative contagieuse due à *Dermatophilus congolensis*, est présente au Cameroun, et en particulier dans des zones

importantes d'élevage comme le plateau de l'Adamaoua. En l'absence de prophylaxie médicale efficace, la lutte contre cette affection passe encore par la prophylaxie sanitaire défensive, le traitement de la maladie par voie externe (3) ou par voie parentérale (2, 3, 6, 7, 11, 12, 13, 14) et la destruction des tiques.

Notre essai a eu pour but de tester l'efficacité de 3 préparations antibiotiques administrées à haute dose en une seule injection et d'évaluer l'action thérapeutique du passage hebdomadaire des animaux traités dans un bain détiqueur. Ce travail a été réalisé pendant les mois d'août, septembre et octobre 1984 sur des zébus infectés naturellement, dans les arrondissements de Ngaoundéré et Tignère. Cette région offre en effet les conditions idéales de développement de la maladie pendant la saison des pluies (précipitations abondantes, température élevée, infestation par les tiques), son incidence pouvant dépasser 20 p. 100 vers juillet-août. On mesure facilement les conséquences d'une telle incidence pour une région qui possède 41 p. 100 du cheptel national.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les animaux

L'essai a porté sur 312 zébus de diverses races locales et de leurs croisements, présentant une dermatophilose naturelle. Nous n'avons retenu que ce seul critère dans le choix des animaux, la race, l'âge et le sexe n'intervenant que dans la sensibilité au germe et non dans l'évolution et la gravité de la maladie déclarée. D'ailleurs, nous avons trouvé les diverses formes de dermatophilose sur des animaux de tous âges, dans les deux sexes et dans toutes les races.

Les antibiotiques

Trois produits ont été utilisés :

— Terramycine Longue Action (TLA) des Laboratoires Pfizer (flacons de 100 ml de solution injectable contenant 200 mg d'oxytétracycline-base par ml), à la dose de 1 ml par voie intramusculaire profonde pour 10 kg de poids vif, soit 20 mg d'oxytétracycline-base par kg, selon la posologie préconisée par le fabricant ;

— Combiotic des Laboratoires Pfizer (flacons de 100 ml de solution aqueuse contenant 200 000 UI de pénicilline et 250 mg de streptomycine [sulfate] par ml), à la dose de 1 ml par voie intramusculaire profonde pour 4 kg de poids vif, soit 50 000 UI de pénicilline et 62,5 mg de streptomycine par kg, comme le préconisent BIDA et DENNIS (1) dans le traitement de la dermatophilose en injection unique au Nigeria ;

— Suanovil 20 des Laboratoires Rhône-Mérieux (flacons de 50 ml de solution injectable titrant 600 000 UI de spiramycine par ml),

à la dose de 1 ml par voie intramusculaire profonde pour 8 kg de poids vif, soit 75 000 UI par kg, ce qui représente une dose élevée, comparée à celle utilisée par BLANCOU à Madagascar (4) qui n'est que de 25 000 UI par kg. Cette haute dose reste cependant dans les limites de ce que préconise le fabricant.

Méthode

Le choix des animaux a été basé sur l'examen clinique des individus présentant des croûtes, confirmé par l'observation microscopique de frottis de la face interne de ces croûtes, colorés au Gram ou au bleu de méthylène. Les animaux malades ont été classés ensuite en 3 groupes selon le degré d'infection exprimé en pourcentage de la surface du corps couverte de lésions :

- forme généralisée : plus de 50 p. 100,
- forme modérée : entre 25 et 50 p. 100,
- forme faible : moins de 25 p. 100.

Ces animaux, identifiés, ont alors été soit traités par l'un des antibiotiques testés, soit non traités dans le cas des témoins, et laissés dans leurs troupeaux respectifs après traitement. Ces troupeaux ont été eux-mêmes classés en 2 catégories :

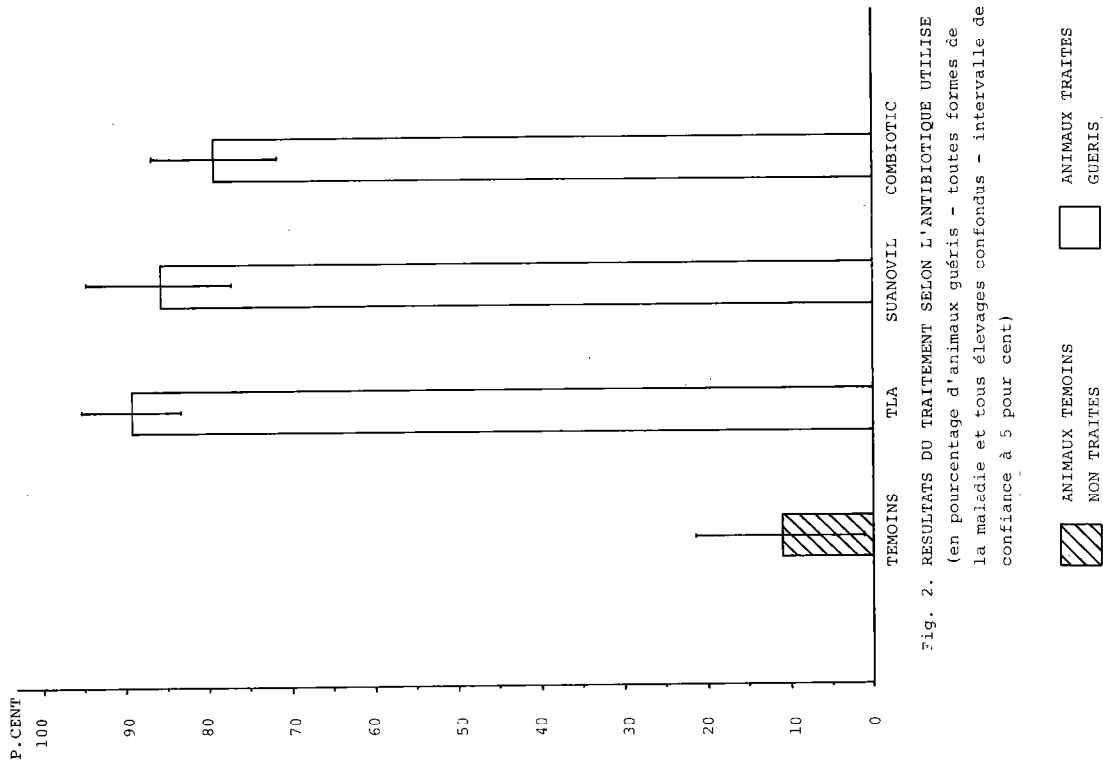
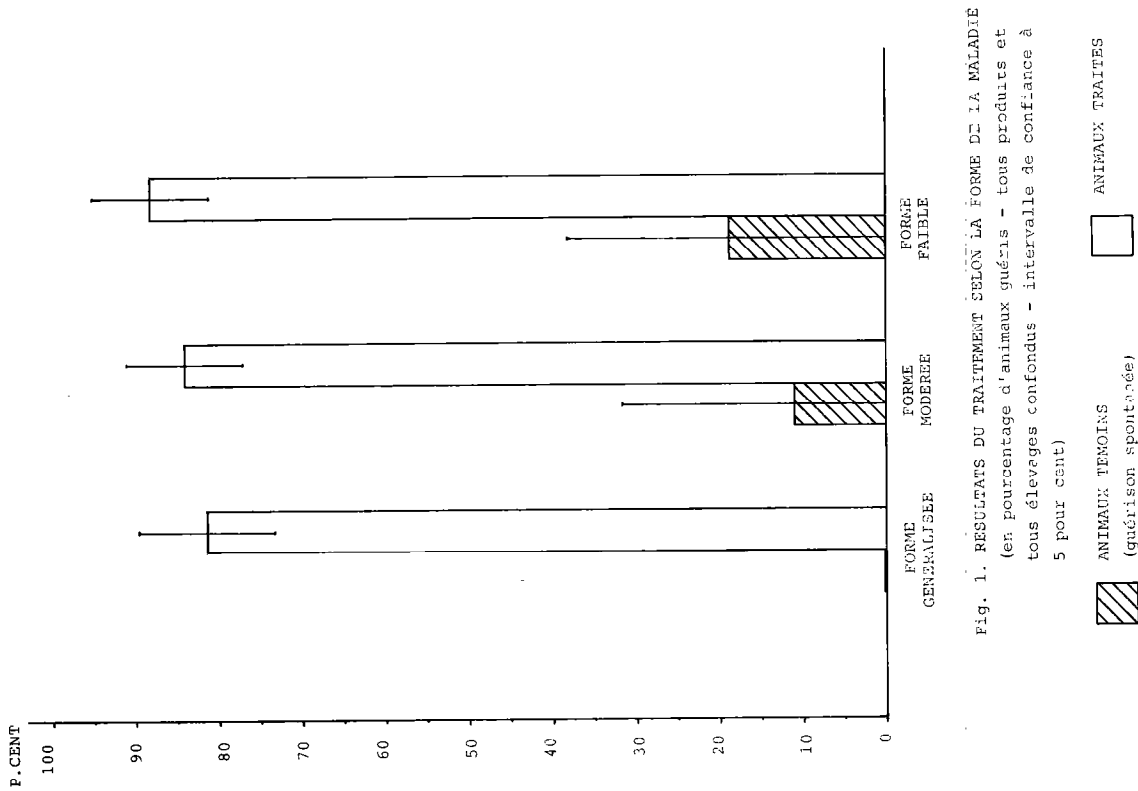
- troupeaux subissant un bain détiqueur hebdomadaire contenant 0,3 p. 1 000 de chlorphenvinphos (Supona ND) ;
- troupeaux ne subissant pas de bain détiqueur (l'élimination des tiques étant alors manuelle ou nulle).

En dehors de ce bain, aucun autre traitement n'a différencié les 2 groupes pendant la durée de l'expérimentation.

Les résultats ont été appréciés aux 18^e et 45^e jours après traitement par l'examen clinique. Quatre types d'évolution ont été recherchés :

- la guérison, caractérisée par la disparition complète des croûtes,
- la nette amélioration, avec réduction notable des croûtes,
- l'absence de changement par rapport à l'examen initial,
- l'aggravation des lésions.

La lecture intermédiaire du 18^e jour a permis de repérer les individus qui, guéris à 18 jours, présentaient à nouveau une forme faible ou modérée d'infection au 45^e jour et qui ont été classés dans les cas de rechutes (confirmées par l'examen bactérioscopique).



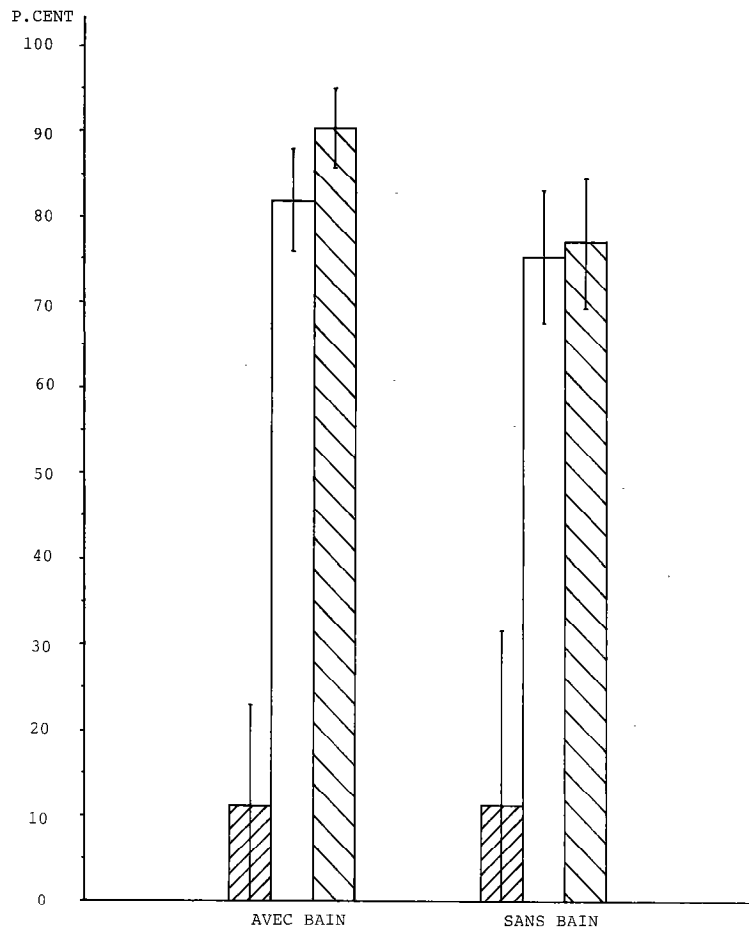


Fig. 4 RESULTATS DU TRAITEMENT AVEC OU SANS ASSOCIATION A UN BAIN ACARICIDE

(en pourcentage d'animaux guéris - toutes formes de la maladie et tous produits confondus - intervalle de confiance à 5 pour cent)

ANIMAUX TEMOINS
 ANIMAUX GUERIS A 18 JOURS
 ANIMAUX GUERIS A 45 JOURS

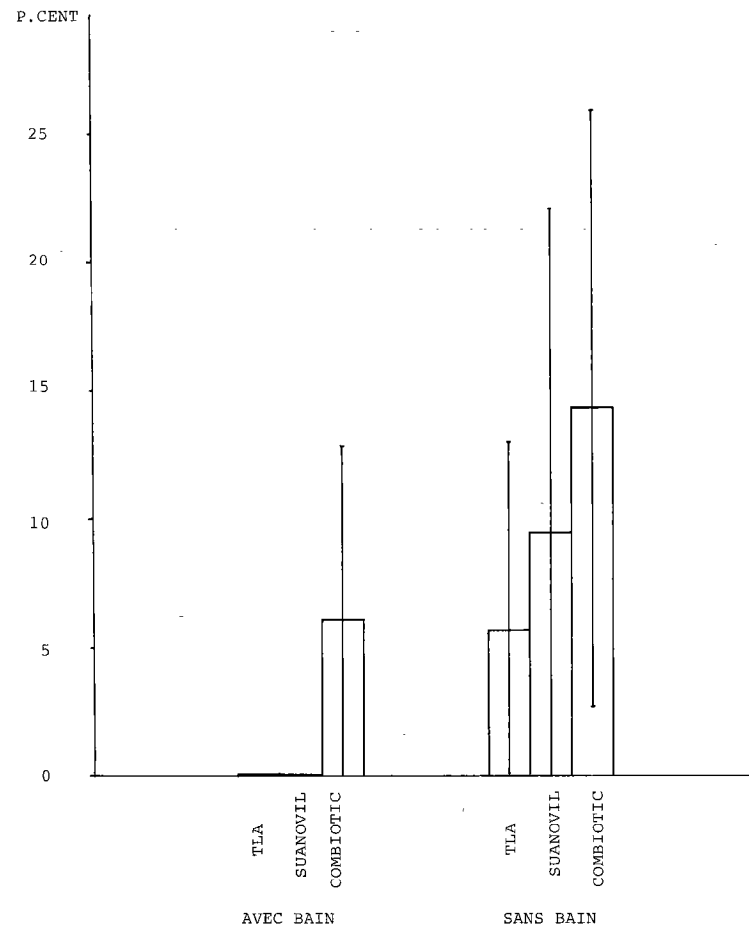


Fig. 3. POURCENTAGES DE RECHUTE A 45 JOURS (toutes formes de la maladie confondues - intervalle de confiance à 5 pour cent)

L'interprétation statistique des résultats a été faite selon le test du χ^2 pour la comparaison de deux pourcentages.

L'ensemble des conditions de réalisation de cet essai est détaillé dans la thèse de doctorat vétérinaire de l'un des auteurs (9).

RÉSULTATS - DISCUSSION

La dermatophilose est une affection grave dont les animaux ne guérissent spontanément que très rarement. La figure n° 1 montre d'ailleurs bien que le pronostic est directement lié à la gravité de la maladie. Dans le groupe témoin, on constate que les rares guérisons spontanées observées l'ont été pour des animaux atteints de forme faible ou modérée. En revanche, plusieurs morts sont à déplorer parmi les individus présentant une forme généralisée, et quelques animaux ont dû être traités d'urgence à la demande de leurs propriétaires.

Efficacité du traitement par injection unique d'antibiotique

L'ensemble des résultats démontre l'efficacité d'une injection unique d'antibiotique dans le traitement de la dermatophilose bovine, ce qui confirme les résultats obtenus par d'autres auteurs (2, 7, 8, 10, 11, 13). La gravité de la forme rencontrée intervient cependant dans l'efficacité du traitement comme le montre la figure n° 1 : plus la maladie est généralisée et plus le taux de guérison est faible.

La Terramycine Longue Action, avec un taux moyen de guérison de plus de 89 p. 100 (Fig. 2), est particulièrement efficace dans les conditions de l'essai. Cette efficacité de l'oxytétracycline-retard serait due à un taux plasmatique élevé, de l'ordre de 1 $\mu\text{g/ml}$, 72 heures après l'injection d'une dose de 20 mg/kg (5), ce qui reste très supérieur à la concentration minimale inhibitrice (CMI) de *Dermatophilus congolensis* (0,39 $\mu\text{g/ml}$) signalée par ILEMOBADE et collab. (8).

Le Suanovil 20 avec un taux moyen de guérison supérieur à 85 p. 100 s'est aussi révélé très efficace. L'effet de la spiramycine apparaît précoce, bien marqué et presque définitif, compte tenu du faible taux de rechutes observé. BLANCOU (4) attribue cette efficacité à une bonne rémanence du produit associée à une bonne fixation tissulaire.

Les résultats obtenus avec ces deux antibio-

tiques sont en accord avec ceux de ROBERTS (13) qui signale que les tétracyclines et les macrolides sont, parmi les antibiotiques qu'il a testés, les seuls à se trouver encore à une concentration bactériostatique 24 heures après leur administration.

La chute des croûtes observée au cours de l'essai dans les lots traités avec ces deux préparations est franche et la cicatrisation rapide et nette. Ceci semble important et pourrait permettre d'expliquer les faibles taux de rechutes observés dans ces deux lots (Fig. 3).

L'activité du Combiotic est, dans notre essai, assez élevée (taux moyen de guérison voisin de 80 p. 100) (Fig. 1). L'efficacité est probablement due plutôt à l'action du sulfate de streptomycine qu'à celle de la pénicilline, qui n'intervient que dans l'effet synergique de l'association (13).

Cependant, dans les lots traités avec cette association, nous avons pu remarquer une chute des croûtes moins franche. Ces croûtes s'effritent et disparaissent en laissant des résidus sur les bords de l'empreinte de la lésion. Ces résidus sont éliminés lors du passage de l'animal au bain détequeur, qui joue alors un rôle bactéricide direct sur le germe. Ceci permet d'expliquer le taux de rechutes élevé, observé dans le lot non soumis au bain (Fig. 3) (différence significative de 40,91 p.100 dans le groupe faisant une forme généralisée).

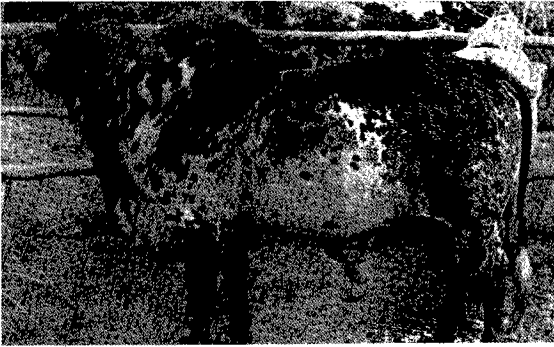
Efficacité du passage hebdomadaire des animaux au bain détequeur associé au traitement antibiotique (Fig. 4)

L'augmentation du nombre de guérisons entre le 18^e et le 45^e jour de 8,38 p. 100 dans le groupe d'animaux soumis au bain (tous produits confondus) par rapport au 1,65 p. 100 du groupe sans bain est significative. De même, en ce qui concerne le nombre total de guérisons, il existe une différence significative de 13,46 p. 100 entre les deux groupes.

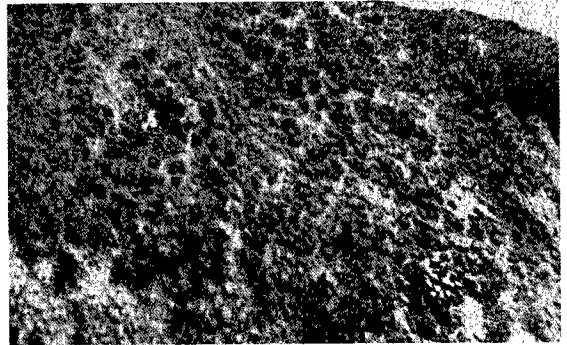
Il est donc évident que le passage hebdomadaire au bain détequeur améliore sensiblement les performances des antibiotiques utilisés.

Nous attribuons à ces bains un triple rôle :

- acaricide, bien sûr, l'élimination des tiques restant primordiale en matière de dermatophilose ;
- mécanique, par lessivage des lésions en voie de dessèchement ;
- bactéricide, par action directe sur le germe.



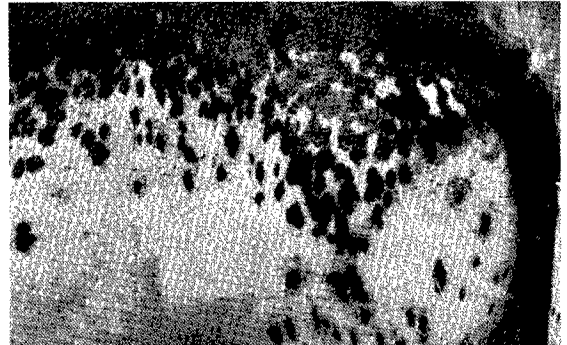
1. Zébu mâle de race Goudali (Foulbé de Ngaoundéré) faisant une forme généralisée de la dermatophilose et traité à la Terramycine Longue Action*.



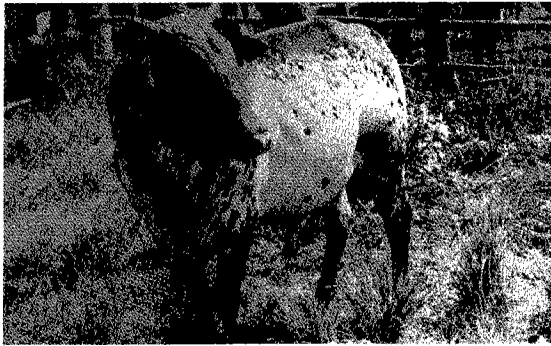
2. Vue rapprochée de la région postérieure du même animal.



3. Le même animal 18 jours après le traitement à la Terramycine Longue Action*.



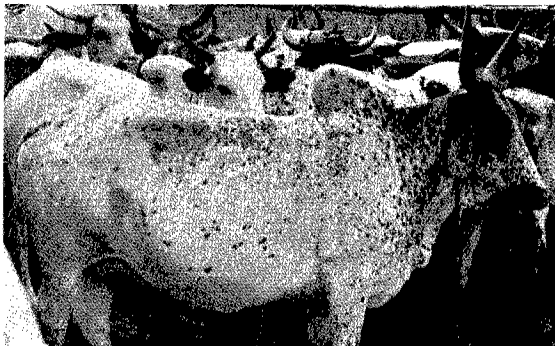
4. Vue rapprochée de la région postérieure, 18 jours après le traitement. On peut remarquer la disparition des croûtes.



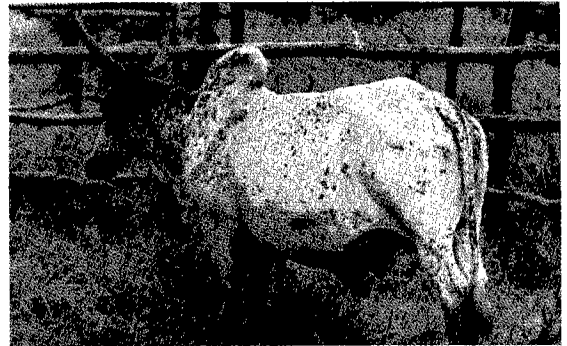
5. Le même animal 45 jours après le traitement à la Terramycine Longue Action*.



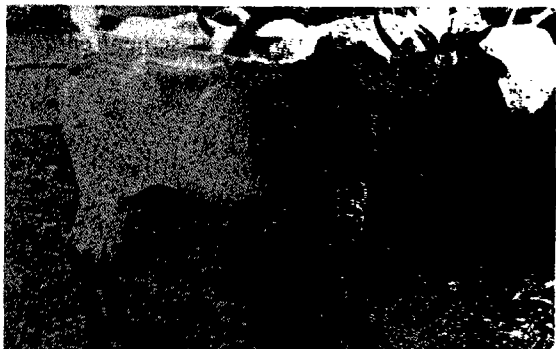
6. Vue rapprochée de la région postérieure de l'animal. Il y a cicatrisation complète et une bonne repousse de poils.



7. Zébu femelle de race Goudali (Foulbé de Ngaoundéré) faisant une dermatophilose généralisée et traitée au Suanovil 20.



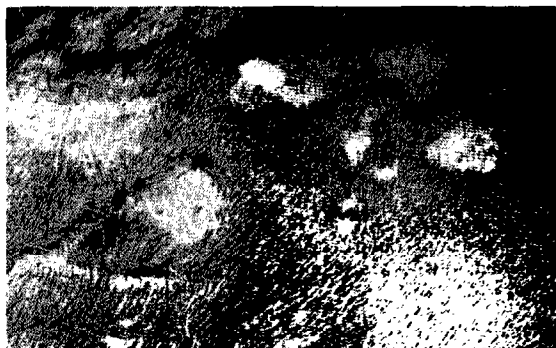
8. Le même animal, 18 jours après le traitement au Suanovil 20. Il y a disparition totale des croûtes.



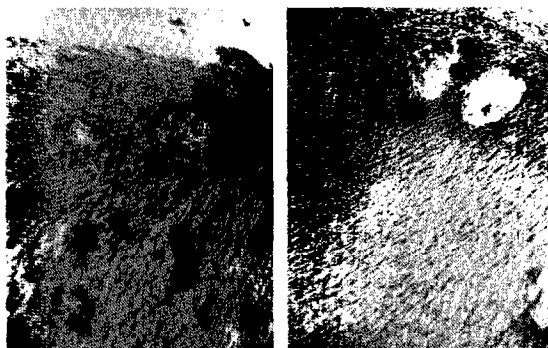
9. Zébu Goudali (Foulbé de Ngaoundéré) de sexe femelle faisant une dermatophilose généralisée et traité au Combiotic*.



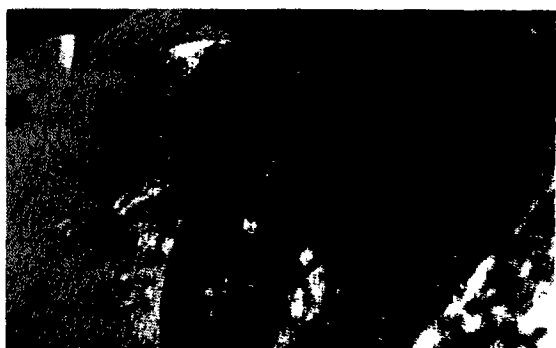
10. Le même animal, 18 jours après le traitement au Combiotic. La chute des croûtes est remarquable et l'animal semble en meilleure forme.



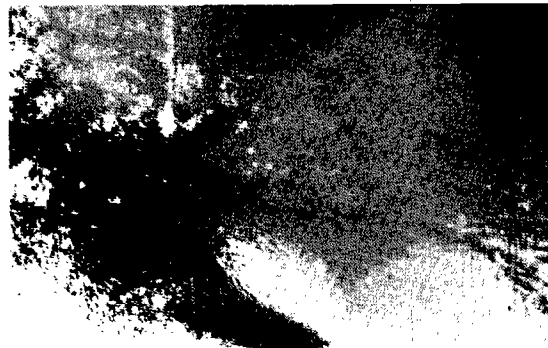
11. La chute des croûtes laisse une zone glabre où les poils repoussent en une à deux semaines. Ici, chute des croûtes d'un animal traité à la Terramycine Longue Action.



12. Autre forme de chute des croûtes observée chez les animaux traités au Combiotic. Elle se fait par effritement et laisse une zone glabre en forme de pièce de monnaie.



13. La chute des croûtes laisse également une zone glabre, blanchâtre chez les animaux à poils ras.



14. La guérison totale après le traitement se manifeste par une disparition totale des croûtes ; les poils ont complètement repoussé après 18 à 20 jours. On observe que des petits points à poils ras signalent le lieu de lésion.

CONCLUSION

On peut pratiquement parler d'effet synergique de l'association antibiotique-bain détiqueur dans le traitement de la dermatophilose bovine à la vue des résultats obtenus dans cet essai. Cet effet est particulièrement net avec la Terramycine Longue Action et le Suanovil 20. L'efficacité du Combiotic reste inférieure.

Sur le marché local, on peut estimer le prix d'un traitement antibiotique avec la Terramycine Longue Action entre 3 000 et 6 000 F CFA selon le poids de l'animal, entre 2 500 et 5 000 F CFA pour le Suanovil 20, entre 1 750 et 3 500 F CFA pour le Combiotic. Or, nous avons constaté qu'un animal atteint de forme généralisée peut perdre plus de 50 p. 100 de sa valeur, ce qui correspond à des sommes de l'ordre de 60 000 F CFA jusqu'à 90 000 F CFA et plus pour un adulte. On voit donc que

l'utilisation d'un tel traitement, même avec les produits les plus onéreux, doit permettre à l'éleveur une espérance de gain au moins 10 fois supérieure à son investissement en antibiotique.

Enfin, ces rendez-vous hebdomadaires entre l'éleveur et son troupeau, lors du passage des animaux au bain détiqueur, permettent un contrôle plus régulier du troupeau et le dépistage plus précoce des animaux malades, améliorant d'autant les chances de guérison.

REMERCIEMENTS

Les antibiotiques utilisés dans cet essai ont été mis gracieusement à notre disposition par les laboratoires Pfizer (Terramycine Longue Action et Combiotic) et Rhône-Mérieux (Suanovil 20).

RESUMEN

SARRADIN (P.), AKAKPO (A. J.), BORNAREL (P.), MOHAMADOU (B.). Ensayo de tratamiento de la dermatofilia bovina en el Camerún. Interés de la asociación antibiótico - baño acaricida. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (3) : 239-246.

En la meseta de Adamaoua, Camerún, se efectuó un ensayo de tratamiento de la dermatofilia bovina por medio de una inyección única de antibiótico asociada con la utilización, cada semana, de un baño acaricida.

Se probaron tres antibióticos en cebues de razas locales : Terramicina Larga Acción (TLA) (Pfizer), Combiotic (Pfizer), Suanovil 20 (Rhône-Mérieux). El baño acaricida era

una solución de clorfenvinfos a 0,3 p. 1 000 (Supona ND Shell). Según estos resultados, se puede concluir que la TLA y el Suanovil 20 tienen una eficacia acentuada y el Combiotic una cierta eficacia. Se evidenció también la acción del baño acaricida que disminuye en particular la proporción de las recaídas.

Los autores justifican la utilización de la asociación antibioterapia - baño acaricida al valorar la ganancia para el ganadero a 10 veces el precio del tratamiento antibiótico a lo menos.

Palabras claves : Dermatofilia bovina - Antibiótico - Baño acaricida - Camerún.

BIBLIOGRAPHIE

- BIDA (S. A.), DENNIS (S. M.). Dermatophilosis in Northern Nigeria. *Vet. Bull.*, 1976, **46** : 471-478.
- BLANCOU (J. M.). Traitement de la streptothricose bovine par une injection unique d'antibiotique à haute dose. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1969, **22** (1) : 30-40.
- BLANCOU (J. M.). The treatment of infection by *Dermatophilus congolensis* with particular reference to the disease in cattle. In : LLOYD (D. H.) and SELLERS, ed. *Dermatophilus infection in animals and man. Proceeding of Symposium held at the University of Ibadan, Nigeria, 1973.* London, Academic Press, 1976. pp. 246-259.
- BLANCOU (J. M.). Bilan de sept années de prophylaxie de la dermatophilose dans un troupeau de zébus Brahman. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, **29** (3) : 211-215.
- FOURILLAN (J. B.), DUBOURG (D.). Pharmacodynamie de la Terramycine Longue Action (T.L.A.). Document Laboratoires Pfizer, France, 1983. 47 p.
- GBODI (T. A.), NDIFE (L.). Some observations on chemotherapy of bovine dermatophilosis. *Br. vet. J.*, 1982, **138** (4) : 288-294.
- ILEMOBADE (A. A.). Clinical experiences in the use of chemotherapy for bovine dermatophilosis in Nigeria. In : RIEMANN (H. P.) and BURRIDGE (M. J.), ed. *Impact of diseases on livestock production in the tropics.* Amsterdam, Elsevier, 1984. pp. 83-92.
- ILEMOBADE (A. A.), GYANG (E. O.), BIDA (S. A.), ADDO (P. O.). Cure of *Dermatophilus congolensis* infection in cattle by long acting oxytetracycline. *Res. vet. Sci.*, 1979, **27** (3) : 302-305.
- MOHAMADOU (B.). Contribution à l'étude de la dermatophilose bovine sur le plateau de l'Adamaoua (Cameroun). Thèse Méd. vét., Dakar, 1985, n° 1.
- OGWU (D.), ALHADJI (I.), OSORI (D. I. K.). Effectiveness of Long Acting Terramycin injectable solution in the treatment of streptothricosis in cattle. *Br. vet. J.*, 1981, **137** (6) : 585-589.
- PELETON (H. R.). La dermatophilose cutanée bovine dans le sud-est de la république du Tchad. Essais de traitement à l'aide d'une injection unique d'antibiotiques. Essais de vaccination sur le terrain. Thèse Méd. vét., Toulouse, 1975, n° 19.
- RANAIVOSON (A.), RANAIVOSON (R.), RAMBLOMANANA (D.). Essai de traitement de la dermatophilose bovine à Madagascar par injection de spiramycine. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (3) : 260-267.
- ROBERTS (D. S.). Chemotherapy of epidermal infection with *Dermatophilus congolensis*. *J. comp. Path.*, 1967, **77** (2) : 129-136.
- THIERY (G.), MEMERY (G.). La streptothricose cutanée. IV. Etiologie - traitement - prophylaxie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1961, **14** (4) : 413-427.

A serological survey for *Toxoplasma* antibodies in cattle, sheep, goats and camels (*Camelus dromedarius*) in the Sudan

by E. A. ZAIN ELDIN, S. E. ELKHAWAD and H. S. M. KHEIR

Veterinary Research Administration, P.O. Box 8067, Alamarat, Khartoum, Sudan.

RÉSUMÉ

ZAIN ELDIN (E. A.), ELKHAWAD (S. E.) et KHEIR (H. S. M.). — Enquête sérologique sur les anticorps de *Toxoplasma* chez les bovins, les moutons, les chèvres et les dromadaires au Soudan. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 247-249.

Une recherche sérologique des anticorps de *Toxoplasma* a été conduite sur 4 espèces animales dans les régions du Centre et du Kordofan au Soudan. La technique d'hémagglutination passive en microméthode a été employée.

L'importance respective des sérums à anticorps positifs a été la suivante : 63 p. 100 pour les chèvres, 54 p. 100 pour les dromadaires, 40 p. 100 pour les bovins, 34 p. 100 pour les moutons.

Les résultats obtenus avec le test de fixation du complément sur des prélèvements positifs ne diffèrent pas de ceux obtenus par le test d'hémagglutination indirecte.

Mots clés : Bovin - Ovin - Caprin - Dromadaire - *Toxoplasma* - Anticorps - Soudan.

SUMMARY

ZAIN ELDIN (E. A.), ELKHAWAD (S. E.) and KHEIR (H. S. M.). — A serological survey for *Toxoplasma* antibodies in cattle, sheep, goats and camels (*Camelus dromedarius*) in the Sudan. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 247-249.

A serological investigation for *Toxoplasma* antibodies in 4 animal species from Kordofan and central regions of the Sudan was carried out using the micro method of the indirect haemagglutination test. The prevalence of antibody positive sera were the following : 63 p. 100 for goats, 54 p. 100 for camels, 40 p. 100 for cattle, and 34 p. 100 for sheep. Results obtained by the complement fixation test for seropositive specimens did not differ from those obtained by the indirect haemagglutination test.

Key words : Cattle - Sheep - Goat - Camel - *Toxoplasma* - Antibodies - Sudan.

INTRODUCTION

Toxoplasmosis is known as a major cause of abortion, stillbirth and neonatal mortality in sheep, goats and several other species of domestic animals (1, 2, 3, 5). Worldwide reports indicate high prevalence of *Toxoplasma* antibodies in livestock (9). Human *Toxoplasma* infection is attributed to man use of animals as pets or for food. The handling and eating of raw meat infected with cysts of *Toxoplasma* has been implicated as a source of infection (4). The relationship between cats, the definitive host of

Toxoplasma and the prevalence of toxoplasmosis in man and other non-feline animals has also been confirmed (7, 10, 11).

Reports on toxoplasmosis in the Sudan are lacking. This investigation is therefore intended to show the prevalence of *Toxoplasma* antibodies in sheep, goats, cattle and camels in the Sudan.

MATERIALS AND METHODS

Blood samples were collected from sheep, goats, cattle and camels at slaughter houses in

Kordofan and central regions during 1982 and 1983. Samples were taken at random from 576 sheep and 134 goats, 2-3 years old, 175 cattle, 3-5 years old and 204 camels 5-7 years old. All sera were stored at -20°C till they were examined. Sera were tested by the micro method of the indirect haemagglutination test (IHA), according to the bioMerieux Toxo-HA Kit (*) procedures. Treatment of serum with Mercaptoethanol (2-ME) was carried out one day before running the test to reduce IgM. Each batch of specimens was tested in parallel with standard positive control serum and control antigen (nonsensitized red cells). A positive reaction of $\geq 2+$ at $\geq 1:40$ dilution corresponds to an immune response for all animal species.

Random seropositive specimens were tested by the tube complement fixation test (CFT) to confirm the results obtained by the IHA.

RESULTS

The distribution of antibodies to *Toxoplasma* among the animal species examined is shown in table n° I. The highest antibody prevalence was found among goats. Of the 134 goats tested, 85 (63 p. 100) were seropositive. The sera of 54 p. 100 of 204 camels, 40 p. 100 of 175 cattle and 34 p. 100 of 576 sheep were positive for antibodies of *Toxoplasma*.

In general, the highest IHA titres were found in sheep and camels ($> 1:2650$). On the other hand, the greatest number of seropositive animals of all species were reactive at low titres of $1:40$ and $1:80$.

Results obtained by the CFT did not differ from those obtained by the IHA test.

No significant age difference in antibody titres was observed among the animals tested.

(*) BioMerieux Laboratory Reagents and Products, Marcy-l'Etoile, France.

DISCUSSION

The present serological survey has indicated that livestock in the Sudan have considerably high *Toxoplasma* antibody titres (34-63 p. 100). Most animals examined originated from nomadic flocks from different areas and they were apparently healthy at *ante mortem* inspection.

The high prevalence of *Toxoplasma* antibodies among camels in this study is inconsistent with the findings of OKEN *et al.* (6) who did not detect seropositives among this animal species in Nigeria.

The results show a widespread of *Toxoplasma* among meat animals. The antibody titres in animals can often be linked to chronic infection. There is evidence that seropositive animals may harbour cysts of *Toxoplasma* in their tissues and muscles (3, 12). Although confirmed records on human toxoplasmosis in the Sudan are not available, yet from the present investigation among animals, it can be assumed that human exposure to the disease may be high.

There are several means by which domestic animals can be exposed to *Toxoplasma* infection. Wild felidae may contaminate the pasture, and domestic cats with close contact with livestock may contaminate water supply with *Toxoplasma* oocysts (8). Under Sudan conditions, the contact between domestic animals and house cats is not precluded. Besides, wild felidae and rodents are widespreading in nomadic pastoral areas.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to Miss SUMAYA AMIN ELSAYED and Mr B. M. NORMAN of the Diagnostic Laboratory, Veterinary Research Administration for their technical assistance. We wish also to thank the permanent under-secretary of Animal Resources, Sudan, for permission to publish this article.

TABLE N° I - The prevalence of IHA antibodies among sheep, goats, cattle and camels in the Sudan

Species	Nb tested	Positive		Antibody titres						
		Nb	p. 100	1:40	1:80	1:160	1:320	1:640	1:1280	$\geq 1:2560$
Sheep	576	196	34	82	44	28	20	10	8	4
Goats	134	85	63	35	10	20	18	2	-	-
Cattle	175	70	40	10	26	15	15	4	-	-
Camels	204	111	54	42	24	16	9	8	6	6

RESUMEN

ZAIN ELDIN (E. A.), ELKHAWAD (S. E.), KHEIR (H. S. M.). — Encuesta serologica sobre los anticuerpos de *Toxoplasma* en los bovinos, los carneros, las cabras y los dromedarios en el Sudán. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (3) : 247-249.

Se efectuó una búsqueda serologica de los anticuerpos de *Toxoplasma* en 4 especies animales en las regiones del Centro y del Kordofan en el Sudán. Se utilizó la prueba de hemaglutinación pasiva en micrométodo.

La importancia respectiva de los sueros con anticuerpos positivos fué la siguiente : 63 p. 100 en las cabras, 54 p. 100 en los dromedarios, 40 p. 100 en los bovinos, 34 p. 100 en los carneros.

Los resultados obtenidos con la prueba de fijación del complemento sobre muestras positivas no son diferentes de los obtenidos por la prueba de hemaglutinación indirecta.

Palabras claves : Bovino - Carnero - Cabra - Dromedario - *Toxoplasma* - Anticuerpos - Sudán.

REFERENCES

1. BEVERLY (J. K. A.), WATSON (W. A.). Ovine abortion and toxoplasmosis in Yorkshire. *Vet. Rec.*, 1961, **73** : 6-11.
2. DUBEY (J. P.). *Toxoplasma* induced abortion in dairy goats. *J. Am. vet. med. Ass.*, 1981, **178** : 671-674.
3. DUBEY (J. P.), SCHMITZ (J. A.). Abortion associated with toxoplasmosis in Oregon. *J. Am. vet. med. Ass.*, 1981, **178** : 675-682.
4. FRENKEL (J. K.), DUBEY (J. P.). Toxoplasmosis and its prevention in cats and man. *J. infect. Dis.*, 1972, **126** : 664-673.
5. MUNDAY (B. L.), MASON (R. W.). Toxoplasmosis as a cause of perinatal deaths in goats. *Aust. vet. J.*, 1979, **55** : 485-487.
6. OKEN (A. J.), AGBONLAHOR (D. E.), MOMOH (M.). Toxoplasmosis in Nigeria. A serological survey. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1981, **13** : 137-143.
7. PETERSON (D. R.), TRONCA (E.), BONIN (P.). Human toxoplasmosis : prevalence and exposure to cats. *Am. J. Epidem.*, 1972, **96** : 215-218.
8. PLANT (J. W.), RICHARDSON (H.), MOLE (G. G.). Toxoplasma infection and abortion in sheep associated with feeding grain contaminated with cat faeces. *Aust. vet. J.*, 1974, **50** : 19-21.
9. VANDERWAGEN (L. C.), BELMER (D. E.), RIEMAN (H. P.), FRANTI (C. E.). A survey for toxoplasma antibodies in Northern California livestock and dogs. *J. Am. vet. med. Ass.*, 1974, **164** : 1034-1037.
10. WALLACE (G. D.). The role of the cat in natural history of *Toxoplasma gondii*. *Am. J. trop. Med.*, 1973, **22** : 313-322.
11. WATSON (A. D.), FARROW (B. R.), MACKDONALD (P. J.). Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in pet dogs and cats. *Aust. vet. J.*, 1982, **58** : 213-214.
12. WORK (K.). Isolation of *Toxoplasma gondii* from the flesh of sheep, swine and cattle. *Acta path. microbiol. scand.*, 1967, **71** : 296-306.

The effect of *Babesia bigemina* infections caused by cattle ticks on Nigerian economy

by O. A. AKINBOADE (1), Comfort Y. AKINBOADE (2)

(1) University of Ibadan, Department of Veterinary Parasitology, Ibadan, Nigeria.

(2) Ministry of Agriculture and Natural Resources, Livestock Division, Ibadan, Nigeria.

RÉSUMÉ

AKINBOADE (O. A.), AKINBOADE (C. Y.). — Conséquences sur l'économie du Nigeria des infections à *Babesia bigemina* dues aux tiques du bétail. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 250-252.

Des études épidémiologiques et des recherches expérimentales ont été conduites sur la babésiose bovine au Nigeria.

Tous les animaux infectés expérimentalement par *Babesia bigemina* ont succombé à cette maladie précédée par une perte de poids et un mauvais état général.

Le sang de 96 bovins, soit 80 p. 100 des 120 animaux de boucherie sélectionnés au hasard, a été reconnu positif à *Babesia* par la méthode de coloration au Giemsa et par le test d'immunofluorescence.

Avec une population de plus de 10 millions de bovins et un coût d'environ 4 nairas (6 dollars U.S. en 1984) par kg de viande de bœuf, les auteurs évaluent la perte économique annuelle du Nigeria due à la babésiose et ses vecteurs à 36 milliards de nairas.

Mots clés : Babésiose - *Babesia bigemina* - Tique - Perte économique - Nigeria.

INTRODUCTION

Babesiosis is a tick-borne protozoan blood disease of domestic and wild animals. It has been found endemic in Nigeria (9, 11, 17). In addition, *Boophilus decoloratus* and *Boophilus geigy* are the main vectors incriminated for the transmission of the disease (10, 16). Elsewhere in Australia, the epizootiological factors in the transmission and control of this disease and the estimation of the infection rates have

SUMMARY

AKINBOADE (O. A.), AKINBOADE (C. Y.). — The effect of *Babesia bigemina* infections caused by cattle ticks on Nigerian economy. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 250-252.

Experimental and epidemiological studies have been carried out on bovine babesiosis in Nigeria. All the animals that were experimentally infected with *Babesia bigemina* succumbed to this infection with loss in weight and poor condition of health. Blood of 96 (80 p. 100) out of 120 trade cattle randomly selected were found positive for babesiosis using the Giemsa staining technique and the immunofluorescence antibody test. Nigeria, with over 10 million cattle population and with beef meat costing approximately N 4.00 K (N = Naira ; K = Kobo) (US \$ 6.00) per kilogramme, loses about N 0.36 billion annually, due to babesiosis and its vectors.

Key words : Babesiosis - *Babesia bigemina* - Ticks - Economic losses - Nigeria.

been investigated (12, 13, 14). In Europe and America, further works on the importance of various *Babesia* species have been highlighted (8, 18).

In Nigeria, various epidemiological and *in vitro* studies have recently been carried out by AKINBOADE, DIPEOLU and ADETUNJI (1, 2, 3, 5, 6).

In this study, we assess the role of vectors in the transmission of the disease and estimate the possible financial loss incurred as a result of *Babesia* parasitic infection.

MATERIALS AND METHODS

1. Experimental animals

Six Zebu cattle aged between 15-20 months with average weight of 225 kg were treated orally for helminths with 2.5 p. 100 Rintal[®] suspension at a dose rate of 15 ml per 50 kg body weight and for blood parasites with 3.5 mg Berenil[®] per kg body weight intramuscularly. Three weeks after they had been found negative for all parasites, they were allowed to graze on tick infested pastures at the Ministry of Agriculture demonstration farm. The ticks involved — *Boophilus* species — had already been found infected with *Babesia bigemina* according to the method of AKINBOADE and DIPEOLU (4). The ticks were found attached to the animals within 3 days post-exposure to pasture. They were periodically weighed and checked for parasites. The animals were then left on the pasture for 12 weeks but occasionally driven on foot for some distance to drink water at a pool. Their final weights were then recorded. The blood smears made were fixed with methanol, air dried, and stained with Giemsa.

2. Trade cattle

One hundred and twenty randomly selected trade cattle were bled from the jugular vein and blood smears made. The smears were similarly treated as with the experimental animals. All the animals used were indigenous. Sera made from each blood collected were tested using indirect fluorescent technique.

RESULTS

Examination of the Giemsa stained slides showed *Babesia bigemina* parasites in the blood of the 6 experimental animals and in 96 animals (80 p. 100) of the 120 trade animals examined. In conformity with standard abattoir practice (Table I), 20 p. 100 allowance was made for bones, water, blood and faeces

which constitute part of the average weight of the animals and which are part of the beef meat. It can be seen from table n° I that the loss in weight ascribed to babesiosis is the percentage of the difference between average live weight before infection and average weight post-infection over the average weight of lean meat without infection which is 5 p. 100. The 20 p. 100 allowance for bones, blood, water and faeces is averagely constant. Therefore, if 1 kg of meat costs N 4.00, then 180 kg of lean meat will cost N $(180 \times 4) = N 720.00$ per animal. Similarly, 171 kg of lean meat also costs N $(171 \times 4) = N 684.00$. The average cost of the weight lost due to babesiosis is therefore N $(720 - 684) = N 36.00$.

DISCUSSION

Previous workers (9, 11, 16) have established the endemicity of babesiosis in Nigeria. And although the endemic stability is usually maintained as a result of the resistance of the indigenous breeds resulting in few deaths and high morbidity, the mortality with exotic breeds is very high. The endemic stability exhibited by indigenous breeds is maintained by constant exposure of the animals to *Boophilus* ticks — the major vector of *Babesia* organisms in Nigeria.

Based on the fact that less than 1 p. 100 of cattle in Nigeria are intensively managed; virtually all the animals are exposed to ticks which carry the parasitic infection. Our experience also shows that stress due to long distance trekking by cattle, and road or rail transportation from the far north to the southern parts in search of water and food, and for market is a major factor responsible for the high mortality.

Since the estimated cattle population in Nigeria is about 10 million, then average annual loss due to this infection is about N (36×10^6) . This is N 360 million or N 0.36 billion (US \$ 540 million). We feel this loss is considerable in view of the increasing demand

TABLE N° I - Weight differentials of cattle before and after tick infestation

Average live weight before infection	Average weight post-infection	Average weight loss due to babesiosis	Allowance for bones, water, blood, faeces, etc, at slaughter (20 p.100)	Average weight of lean meat without infection	Average net weight of lean meat
225 kg	216 kg	9 kg	45 kg	180 kg	171 kg

for animal protein in developing countries like Nigeria. Although it is difficult to quantify or determine the exact losses caused by this infection (7, 15), it is likely that losses may be greater in financial terms than already estimated. McCOSKER (15) indicated that there are many factors to be considered in determining the importance of babesiosis on the economy. Such factors include mortality, production losses, quarantine cost, and losses due to damage caused by tick vectors to cattle hides and skin which reduce market value, low milk yield and poor carcase quality. Other factors also include lost opportunity and lost markets.

Another factor which makes it difficult to determine the importance of babesiosis in Nigeria is the problem of multiple infections

with some other haemotropic and/or helminth diseases. Because of the extensive system of animal husbandry, polyparasitism becomes a fairly common feature among annual population. This is why experimental transmission with single or some known mixed parasites is considered fairly more reliable.

However, further work is being carried out to characterize these parasites with a view to producing vaccines against these diseases.

ACKNOWLEDGEMENTS

The interest of Professor O. O. DIPEOLU in this work has been much appreciated. The assistance of the staff of the Ministry of Agriculture, livestock division, is commendable.

RESUMEN

AKINBOADE (O. A.), AKINBOADE (C. Y.). — Consecuencias sobre la economía del Nigeria de infecciones con *Babesia bigemina* causadas por las garrapatas del ganado. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (3) : 250-252.

Se efectuaron estudios epidemiológicos e investigaciones experimentales sobre la babesiosis bovina en Nigeria.

Todos los animales infectados experimentalmente por *Babesia bigemina* mostraron una disminución de peso y un malo estado general.

La sangre de 96 bovinos, sea 80 p. 100 de los 120

animales de carne elegidos al asar fué demostrada positiva para con *Babesia* mediante el método de coloración con Giemsa y la prueba de inmunofluorescencia.

A partir de una población de más de 10 millones de bovinos y un costo de unos 4 nairas (6 dolares en 1984) por kg de carne de vaca, los autores valúan en 36 mil millones de nairas la pérdida económica anual del Nigeria causada por la babesiosis.

Palabras claves : Babesiosis - *Babesia bigemina* - Garrapata - Pérdida económica - Nigeria.

REFERENCES

1. ADETUNJI (A.), AKINBOADE (O. A.), DIPEOLU (O. O.). The effect of experimental *Babesia bigemina* infections on the haematological values of white Fulani calves. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, **34** (2) : 145-148.
2. AKINBOADE (O. A.). Studies on bovine babesiosis in Nigeria (experimental and epidemiological). Ph. D. Thesis, 1982. 225 p.
3. AKINBOADE (O. A.). Temperatures and serological responses in calves with experimental *Babesia bigemina* infections. *Anim. Technol.* (in press).
4. AKINBOADE (O. A.), DIPEOLU (O. O.). Detection of *Babesia bovis* infections in *Boophilus geigyi* with egg crushings, larval smears, and haemolymph puncture. *Neth. J. vet. Sci.*, 1981, **3** (3) : 143-147.
5. AKINBOADE (O. A.), DIPEOLU (O. O.). — Bovine babesiosis in Nigeria : detection of *Babesia* organisms in salivary glands of *Boophilus decoloratus* collected on trade cattle. *Zentbl. Vet. Med.*, 1983, **30** : 153-155.
6. AKINBOADE (O. A.), DIPEOLU (O. O.), ADETUNJI (A.). Enzyme and bilirubin reactions in bovine babesiosis. *Annls Rech. vét.*, 1984, **15** (3) : 313-318.
7. BARNETT (S. F.). Economic aspects of tick borne disease control in Britain. *Bull. Off. int. Epizoot.*, 1974, **81** : 167-182.
8. BROCKLESBY (D. W.), SELLWOOD (S. A.). *Babesia major* in Britain : tick transmitted infections in splenectomised calves. *Res. vet. Sci.*, 1973, **14** : 47-52.
9. DIPEOLU (O. O.). Survey of blood parasites in domestic animals in Nigeria. *Bull. Anim. Hlth Prod. Afr.*, 1975, **23** : 155-164.
10. DIPEOLU (O. O.). The incidence of ticks of *Boophilus* species on cattle, sheep and goat in Nigeria. *Trop. Anim. Hlth Prod.*, 1975, **7** : 35-39.
11. FOLKERS (C.), KUIL (H.). Blood parasites in cattle sheep and goats in Northern Nigeria. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1967, **15** : 121-123.
12. MAHONEY (D. F.). Bovine babesiosis : a study of factors concerned in the transmission. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1969, **63** : 1-14.
13. MAHONEY (D. F.), MIRRE (G. B.). Bovine babesiosis : estimation of infection rates in the tick vector — *Boophilus microplus*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1971, **65** : 309-317.
14. MAHONEY (D. F.), SOAL (J. R.). Bovine babesiosis : thick blood films for the detection of parasitaemia. *Aust. vet. J.*, 1961, **37** : 44-47.
15. McCOSKER (P. J.). Global importance of babesiosis. In : RISTIC (M.), KREIER (J. P.), eds. *Babesiosis*. New York, Academic Press, 1981. pp. 6-9.
16. MOHAMMED (A. N.). The seasonal incidence of ixodid ticks of cattle in Northern Nigeria and in the Netherlands with particular reference to their role in the transmission of bovine piroplasms. Ph. D. Thesis, Ahmadu Bello University, Zaire, 1974, pp. 1-234.
17. MOHAMMED (A. N.). Prevalence and experimental transmission of bovine piroplasms in Northern Nigeria. *Bull. Anim. Hlth Prod. Afr.*, 1976, **24** : 171-180.
18. RISTIC (M.). Babesiosis. In : GIBBONS (W. J.), CATCOTT (E. J.), SMITHCORS (J. R.), eds. *Bovine medicine and surgery*. Wheaton Illinois, USA, American Veterinary Publication, 1970, pp. 208-219.

Note on a case of generalised hydatidosis in a dromedary

by H. ABU DAMIR, M. H. TAGELDIN and A. A. WAHBI (1)

(1) Veterinary research Administration, P.O. Box 8067, El Amarat, Khartoum, Sudan.

RÉSUMÉ

ABU DAMIR (H.), TAGELDIN (M. H.) et WAHBI (A. A.). — Note sur un cas d'hydatidose généralisée chez un dromadaire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 253-257.

Les auteurs rapportent un cas d'hydatidose généralisée (*Echinococcus granulosus*) chez un dromadaire adulte âgé, après abattage.

À l'autopsie, des kystes hydatiques sont décelés sur les 2 poumons, 1 rein, la rate et le foie. De plus, la présence de kystes de petite taille dans les poumons, le rein et la rate tend à prouver que ces kystes sont évolutifs et produisent des métastases.

Les tests effectués en laboratoire révèlent des modifications biochimiques qui, en fait, prouvent qu'une infestation importante par *Echinococcus* peut provoquer des symptômes cliniques non spécifiques ainsi que des changements fonctionnels des organes affectés.

Mots clés : Dromadaire - Hydatidose - *Echinococcus granulosus* - Soudan.

SUMMARY

ABU DAMIR (H.), TAGELDIN (M. H.) and WAHBI (A. A.). — Note on a case of generalised hydatidosis in a dromedary. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 253-257.

The authors report on a case of generalized hydatidosis (*Echinococcus granulosus*) in an aged adult dromedary, after slaughtering.

At *post mortem* examination, hydatid cysts were detected in both lungs, kidney, spleen, and the liver.

The presence of small size cysts in the lungs, kidney and spleen indicated that they were still developing and possibly metastatizing from the lungs to the liver.

Laboratory results show biochemical and blood changes which, in conclusion, indicate that heavy infestation of echinococcosis induces non-specific clinical symptoms as well as structural and functional changes in the affected organs.

Key words : Dromedary - Hydatidosis - *Echinococcus granulosus* - Sudan.

Hydatid disease is widespread among camels (4, 6). Carnivores including dogs, wolves, jackals and foxes harbour the mature cestode *Echinococcus granulosus* (6). Lungs and livers are the predilection sites of the cystic stage in the dromedary (5), while in very rare occasions the cyst was detected in the spleen (10), and heart (9). Though the oncosphere can be disseminated to any organ via the blood or lymphatics, involvement of more than 2 organs has not been reported before in camel.

An aged adult dromedary camel was brought to the abattoir for slaughtering. It was weak and showing respiratory distress. Blood was collected in plain and K₃ EDTA vacutainers.

At post-mortem examination, 20 hydatid cysts of various sizes were detected in both lungs, either embedded in the tissue or superficially located. The liver displayed 2 cysts of median egg size at the visceral surface of the right lobe. Two cysts (2 × 1 cm) at the ventral surface of the right kidney were embedded in the cortex. One cyst (2 × 2 cm) was on the parietal surface of the spleen, 15 cm from the dorsal extremity. Hydatid sands were recovered from the lung and the liver. Affected tissues were fixed in 10 p. 100 formal-saline, processed, sectioned and stained with hematoxylin and eosin, Masson's Trichrome and Van Gieson's stains. Blood, serum, and plasma

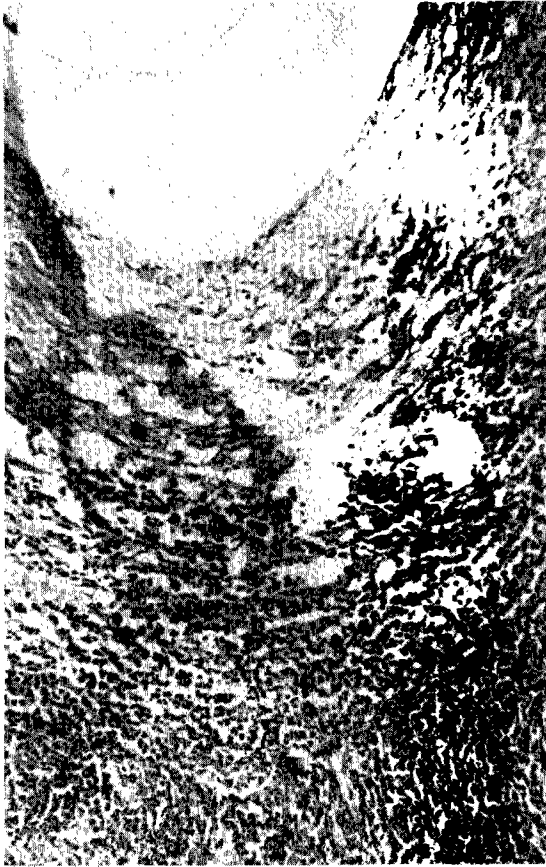


Photo 1. — Kidney showing chitinus layer and fibrous layer bordering infiltration zone of mononuclear cells.
H & E \times 100.

were analysed by standard methods. Copper, zinc, and iron were determined by the atomic absorption spectrophotometer (Pye Unicam 191).

Kidney sections showed an inner and an outer chitinous layer either attached or detached from a thick fibrous capsule which circumscribes the cyst. A layer of dense cellular infiltration, mainly eosinophils, and few lymphocytes juxtaposed the fibrous layer.

A lighter zone of infiltration of lymphocytes and eosinophils was intercepted by fibrous tissues bordering the dense infiltration (Photo 1). In the affected area the proximal and distal convoluted tubules and glomeruli were either replaced by the cellular infiltration, collapsed or compressed (Photo 2). Some glomeruli showed preglomerular infiltration of mononuclear cells, mainly lymphocytes, and membranous glomerulonephritis (Photo 3). Casts were evident in some tubules. Dilatation of capillaries and haemorrhage were seen in some areas.

The liver showed *Echinococcus cyst* which lined by chitinous layer, a zone of fibrosis, aggregates of mononuclear cells mainly lymphocytes and area of extensive haemorrhage successively. Preportal fibrosis and centrilobular cell degeneration were evident. Free scolices were seen.

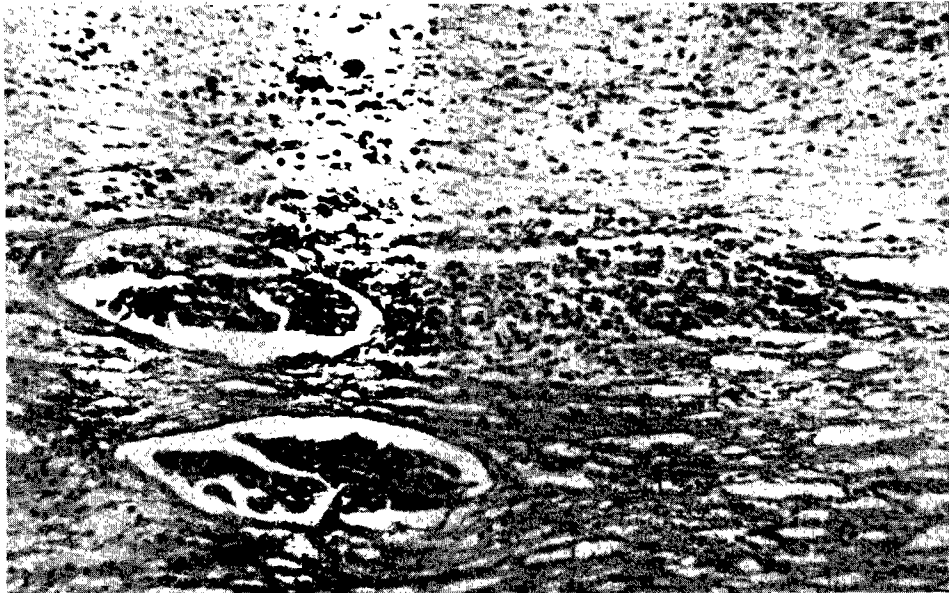


Photo 2. — Kidney showing compressed glomeruli and fibrosis. Note preglomerular cellular infiltration.
H & E \times 100.



Photo 3. — Kidney membranous glomerulo-nephritis.
H & E \times 400.

In the spleen the inner and outer chitinous layer of the cyst contained RBC surrounded by a fibrous layer and followed by aggregates of lymphocytes and eosinophils. Blood vessels of the organ were congested.

The lungs showed the picture conforming with those described by SAAD *et al.* (10). Moreover, it showed emphysema.

The results of complete haemogram and biochemical analyses have been reported in table

n° 1. Hb, PCV, MCV, and MCHC values were low. In stained slides, the RBC showed moderate anisocytosis and poikilocytosis. ESR read every 1 hour for 24 hours had a fall of 1.2 mm/h. White blood series showed slight eosinophilia and platelets count was slightly high.

Serum analyses revealed normal concentrations of Ca and P, and normal activity of GOT and GPT. Total protein, globulin and

TABLE N°1 - Haematological and biochemical parameters studied in the infected camel

Haemogram		Blood chemistry	
RBC	$6.4 \times 10^6 / \mu\text{l}$	Ca	9.4 mg/100 ml
Hb	6.6 g / dl	P	5.3 mg/100 ml
PCV	20 p.100	Na	138.5 meq/L
MCH	10.3 pg	K	3.9 meq/L
MCHC	33 g/dl	Zn	85 ug/100 ml
MCV	31.3 fl.	Cu	66 ug/100 ml
WBC	$11.9 \times 10^3 / \mu\text{l}$	Fe	68 ug/100 ml
Neutrophils	37 p.100	T.P.	7.6 g/100 ml
Lymphocytes	43 p.100	Albumin	3.2 g/100 ml
Eosinophils	17 p.100	Globulin	4.4 g/100 ml
Monocytes	2 p.100	A/G ratio	1 : 1.34
Basophils	1 p.100	Urea	62 mg/100 ml
Platelets	$490 \times 10^3 / \mu\text{l}$	Cholesterol	44.7 mg/100 ml
Icteric Index	< 2	GOT	16 I.U.
ESR	1.2 mm/hr	GPT	5 I.U.

urea were elevated and albumin/globulin ratio was 1 : 1.34. Cholesterol, Na, K, Fe, and Cu were lower than normal concentrations reported by ABU DAMIR *et al.* (1), MARX and ABDI (8), and BOID *et al.* (2).

The presence of small size cysts in the lungs, kidney, and spleen may indicate that the cysts were still developing (11), and possibly metastasizing from the lungs as the cysts in the liver were intact. There was eosinophilic reaction in the kidney, spleen and blood. It is worth mentioning that eosinophilic reaction in mature hydatid lesion was not detected before in camels (10).

Hydatid cysts in the liver produced no effect on the liver function as the activities of GOT and GPT were normal and concentrations of total protein and globulin were high while cholesterol was slightly decreased. Hypergammaglobulinaemia and hypoalbuminaemia were reported in experimental sheep hydatidosis (7).

The high number of the cysts in the lungs lead to structural and functional changes in the organ, as indicated by the respiratory distress and emphysema. These lesions might have obstructed the general circulation, reduced tissue oxidation and thus affected the general health of the animal, together with a low blood pressure. VARLEY *et al.* (12) stated that low blood pressure reduced the renal blood flow and the effective filtration of the glomeruli leading to urea retention and low Na

concentration. The elevated urea concentration might also be due to the primary kidney lesion and/or increased protein catabolism. The kidney lesion was not advanced enough to produce its effect on Ca and P concentrations. Membranous glomerulonephritis was possibly due to antigen-antibody reaction triggered by the cyst (3).

The animal was suffering from microcytic hypochromic anaemia. Fe and Cu were deficient. The anaemia described here cannot be correlated with hydatid disease, though the possibility cannot be ruled out. The anaemia could also be partially attributed to deficiency of erythropoietin as a result of destruction of the proximal convoluted tubules (3). However, the other kidney may compensate the loss.

In conclusion, this note indicates that heavy infestation of echinococcosis could induce non-specific clinical symptoms, as some effects on serum parameters, and the kidney involvement may lead to structural and functional changes.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank the under-secretary, Animal Resources for his kind permission to publish this paper. Thanks are extended to Mr. Ahmed KHALAFALLA and Mr. Ali MAHGOUR for their technical assistance.

RESUMEN

ABU DAMIR (H.), TAGELDIN (M. H.) y WAHBI (A. A.). — Nota sobre un caso de hidatidosis generalizada en un dromedario. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (3) : 253-257.

Los autores notan un caso de hidatidosis generalizada (*Echinococcus granulosus*) en un dromedario adulto entrado en años, después de matanza.

La autopsia demostró la presencia de quistes hidatídicos en los dos pulmones, un riñón, el bazo y el hígado.

Además, la observación de quistes de pequeño tamaño

en los pulmones, el riñón y el bazo indica que dichos quistes evolutivos producen metastasis.

Pruebas efectuadas en laboratorio evidencian modificaciones bioquímicas que, en realidad, pruban que una infestación importante por *Echinococcus* puede provocar síntomas clínicos no específicos y variaciones funcionales de los órganos atacados.

Palabras claves : Dromedario - Hidatidosis - *Echinococcus granulosus* - Sudán.

REFERENCES

1. ABU DAMIR (H.), TARTOUR (G.), ADAM (S. E. I.). Mineral contents in livestock in Eastern Sudan. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1983, **15** : 15-16.
2. BOID (R.), MAHMOUD (M. M.), GRAY (A. R.). Changes in the levels of some serum enzymes in dromedary camels infected with *Trypanosoma evansi*. *Res. vet. Sci.*, 1980, **28** : 336-340.
3. CHEVILLE (N. F.). Cell pathology. 1st ed. The Iowa State University Press (U.S.A.), 1976.
4. DADA (B. J. O.), BELINO (E. D.). Prevalence of hydatidosis and cysticercosis in slaughtered livestock in Nigeria. *Vet. Rec.*, 1978, **103** (14) : 311-312.
5. HAMDY (I. I.), MIKHAIL (E. G.), SOLIMAN (A. A.), HAMID (H. H.). Study of hydatidosis in some

- animals in Egypt. *J. Egyptian Soc. Parasitol.*, 1980, **10** : 43-51.
6. HIGGINS (A. J.). Observations on the diseases of the Arabian camel (*Camelus dromedarius*) and their control. A review. *Vet. Bull., Weybridge*, 1983, **53** (12) : 1089-1100.
 7. KATSOVA (L. B.). Biochemical background to the pathogenesis of hydatidosis. *Helminth. Abstr.*, 1976, **52** (6). Abstract n° 3044, p. 346.
 8. MARX (W.), ABDI (N. H.). *Animal Research and Development*, 1983, **17** : 83.
 9. PAMPIGLIONE (S.). Proceedings of the First International Congress of Parasitology, Rome, 21-26 September 1964. Vol. 2, p. 766. Oxford, Pergamon Press, 1966.
 10. SAAD (M. B.), ZEIN ELDIN (E. A.), TAGELDIN (M. H.). Some observations on the prevalence and pathology of hydatidosis in Sudanese camels (*Camelus dromedarius*). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** (4) : 359-363.
 11. SOULSBY (E. J. L.). Helminth, arthropods and protozoa of domesticated animals. 7th ed., London, Baillière & Tindall, 1982.
 12. VARLEY (H.), GOWENLOCK (A. H.), BELL (M.). Practical clinical biochemistry. Vol. I, 5th ed. London, William Heinemann Medical Books, Ltd, 1980.

A severe outbreak of sarcoptic mange among goats naturally infected with a sheep strain of *Sarcoptes scabiei*

by K. E. E. IBRAHIM and M. T. ABU-SAMRA

University of Khartoum, Faculty of Veterinary Science,
Department of Medicine, Pharmacology and Toxicology, P. O. Box 2278, Khartoum, Sudan.

RÉSUMÉ

IBRAHIM (K. E. E.), ABU-SAMRA (M. T.). — Grave foyer de gale sarcoptique chez des chèvres naturellement infectées avec une souche ovine de *Sarcoptes scabiei*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 258-265.

Un grave foyer de gale sarcoptique est apparu chez 32 chèvres lors d'un essai d'alimentation. L'infection a été transmise par une brebis atteinte. Chez toutes les chèvres et la brebis, des escarres fissurées caractérisaient les lèvres inférieure et supérieure, le muffle, les joues, la face externe des oreilles, les jointures des genoux et des boulets. Sur le reste du corps des chèvres, une poudre épaisse blanc-châtre ou blanc-jaunâtre recouvrait les desquamations, les petites croûtes et les plis de la peau.

Des prélèvements des lésions chez les chèvres et la brebis contenaient de nombreux *Sarcoptes scabiei* à tous les stades. Les acariens de la brebis s'étaient bien implantés chez les chèvres et se reproduisaient activement.

Les modifications histopathologiques de la peau comprenaient une grave hyperkératose et acanthose. Des débris d'acariens apparaissaient sous les couches de kératine, et on observait une abcédation ainsi que de graves changements nécrotiques et dégénératifs.

C'est probablement la première fois que l'on signale la transmission naturelle de *Sarcoptes scabiei* de moutons à des chèvres.

Mots clés : Chèvre - Mouton - Gale sarcoptique - *Sarcoptes scabiei* - Soudan.

INTRODUCTION

Sarcoptes scabiei is a cosmopolitan species of mite which parasitizes domestic and wild animals as well as man (7, 8, 13, 18). The

SUMMARY

IBRAHIM (K. E. E.), ABU-SAMRA (M. T.). — A severe outbreak of sarcoptic mange among goats naturally infected with a sheep strain of *Sarcoptes scabiei*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 258-265.

A severe outbreak of sarcoptic mange occurred among 32 goats in a feeding trial. The infection was contracted from an infected ewe.

In all goats and the ewe, thick fissured scabs were characteristic of the lesions over the upper and lower lips, muzzle, cheeks, outer surfaces of the ears, knee and hock joints, and around the fetlocks and coronets. The lesions over the rest of the body of the goats were characterized by white or yellowish-white dense powdery coating of scales and small pieces of crusts and wrinkling of the skin.

Skin scrapings from the lesions in the goats and ewe contained numerous *Sarcoptes scabiei* mites of all stages. The mites from the ewe had become well established in the goats and were actively reproducing.

The histopathological changes observed in skin sections comprised severe hyperkeratosis and acanthosis. Mite sections were seen beneath the keratin layers and there was microabscessation and severe degenerative and necrotic changes.

This outbreak is probably the first record of transmission of *Sarcoptes scabiei* from sheep to goats under natural conditions.

Key words : Sheep - Sarcoptic mange - *Sarcoptes scabiei* - Sudan.

mites from various species of hosts are very similar morphologically but differ physiologically. They are usually regarded as different biological races or even different species (6, 9, 18). However, the comparative study conduc-

ted by Fain (7, 8) on the genus *Sarcoptes scabiei* revealed that it contains only 1 valid but variable species.

KRAL and SCHWARTZMAN (13) reported that the incubation period of scabies depends on the mode and site of infestation, number and species of mite and on the host species. The incubation period of scabies was reported to be 3 to 5 weeks and 2 to 6 weeks by JACKSON *et al.* (10), and KRAL and SCHWARTZMAN (13), respectively.

The host specificity of the mite has been challenged and the mites have been transmitted from one species to another (6, 13, 18). However, KOTLÁN (12), and KRAL and SCHWARTZMAN (13), reported that non-specific mites cause only temporary lesions that disappear without treatment. KOTLÁN (12) stated that *Sarcoptes* might be transmitted to an unusual host in which it might burrow into the skin and set up a typical mange lesion. However, he (12) indicated that unless it could also reproduce and persist as a colony through a number of generations, it cannot be regarded as a true parasite on the new host. In contrast, FAIN (8) reported that the frequent interbreeding of the mite in zoologically remote mammals has, on the one hand, prevented speciation and, on the other hand, provided new genetic characters which have enhanced the adaptability of the mite to infest other hosts. In support to this view ABU-SAMRA *et al.* (1, 3) have successfully infected donkeys with *Sarcoptes scabiei* from goats (1) and goats with *S. scabiei* from sheep (3), and NAYEL and ABU-SAMRA (15) have successfully infected camels with a goat strain of *Sarcoptes scabiei* and goats with a camel strain of *S. scabiei*. They (1, 3, 15) reported that the experimentally produced lesions were severe with well established mites which were only destroyed after treatment.

The current report describes a severe outbreak of sarcoptic mange among goats. The infection was naturally contracted from an infected ewe.

MATERIALS AND METHODS

1. History of the outbreak

In an experimental farm (Halfaya, Khar-toum North), 32 male goats aged 6 to 8 months, weighing 15-20 kg and in good

bodily condition were used in a feeding trial on different rations (Table I). Before the start of the feeding trial, the goats were left for 4 weeks to acclimatize, during which period they were closely observed, examined for freedom from internal and external parasites and any other clinically detectable abnormality.

TABLE N° I-Feeds used for the fattening of the goats in the feeding trial

Feed composition	Percentage of feed ingredients			
	Animal group			
	1	2	3	4
Dura (Sorghum grains)	5	15	5	15
Molasses	30	20	30	20
Abu 70 (Sudan grass)	-	-	43	43
Groundnut hulls	43	43	-	-
Cotton seed cake	20	20	20	20
Vitamins and Minerals	2	2	2	2

For the purpose of the feeding trial the goats were randomly divided into 4 groups of 8 goats each. Each group was placed in a clean and disinfected shaded enclosure, erected from metal rails and water tubing (Fig. 1) and was fed on the ration under investigation (Table I).

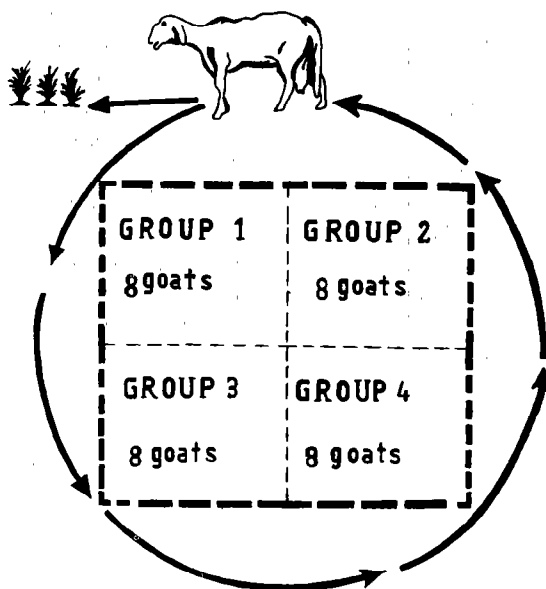


Fig. 1. — Diagram showing the layout of the enclosures accommodating the four groups of goats under the feeding trial and the possible mode of transmission of sarcoptic mange from the infected ewe to those goats.

Six weeks after the start of the feeding trial, the goats in group 2 showed signs of severe skin irritation manifested by the animals gnawing at, or rubbing their skin against the fences or scratching their body with their hind feet. A week later similar signs appeared among most of the animals in the other groups. Their hair coat was rough, covered with bran-like scales and showed large patches of alopecia.

A ewe belonging to one of the farm personnel was noticed to have similar lesions. The ewe was purchased in the open market and was brought to the farm, 3 weeks after the start of the feeding trial. It was not subjected to any clinical examination and was left loose to graze at the sides of the main water canal supplying the farm, without the knowledge of the farm manager.

The farm was visited immediately after the outbreak was reported, and 10 weeks after the start of the feeding trial. All goats in the feeding trial and the ewe were examined. Deep skin scrapings were collected in disposable plates, and skin biopsies were obtained and fixed in 10 p. 100 formal saline.

2. Laboratory investigations

Each specimen of skin scrapings was placed in a test tube, to which twice its volume of 20 p. 100 potassium hydroxide solution was added. The tubes were placed in a boiling water bath and were continuously shaken until complete digestion of the scrapings occurred. A drop of the digested material was then transferred with a dropper to a clean microscope slide, covered with a coverslip and examined. The mites in the skin scrapings of the goats and ewe were also checked for viability under a dissection microscope.

The skin biopsy specimens were processed for histological examination. Sections were cut at 5 μ m and stained with haematoxylin and eosin (H & E).

RESULTS

1. Clinical picture

1.1. Goats

The goats were emaciated, restless, and were continuously scratching and gnawing at their skin. All goats had lesions over the upper and

lower lips, muzzle, bridge of nose, around the eyes, on the cheeks and on the outer surfaces of the ears (Photo 1) and around the fetlocks and coronets. In 7 goats there were also lesions on the neck, shoulders (Photo 2), dorsum and flanks. In the remaining 25 goats the whole body was involved, but more extensive lesions were seen on the axillae (Photo 3), ventral aspect of the abdomen, the inguinal region and medial aspects of the thighs (Photo 4).

Two types of lesions were recognized :

1. Those over the upper and lower lips, muzzle, cheeks, outer surfaces of the ears, knee and hock joints and around the fetlocks and coronets were characterized by being depilated, covered with thick crust showing multiple crackings and fissures (Photo 1), and oozing a serohaemorrhagic exudate. These lesions seem to have been painful to the animals.

2. The lesions over the rest of the body were extensive. The skin was depilated and had white or yellowish-white powdery coating of scales and crusts (Photos 3 & 4). The thin hair coat around the lesions had minute branlike scales and small pieces of thick crusts. Palpation of the skin was not much resented and showed marked folding and wrinkling over loose areas (Photos 3 & 5).

In most of the goats the severe lesions over the lips and muzzle interfered with feeding and drinking.

1.2. Ewe

According to the history obtained from the owner ; the ewe was initially in good condition, but was noticed to rub its face and muzzle against its forelegs. At the time of purchase the layman-owner thought that these signs were only transient but few days later, he noticed that the skin over the face became depilated, hyperaemic and the animal became restless and was continuously rubbing its head against its forelegs and foreign objects in its surroundings.

At the time of examination the ewe was noticed to be emaciated, restless, and was persistently gnawing at its skin or scratching its body against the fences, trees and other objects in the farm. It had severe skin lesions involving the upper and lower lips, muzzle, bridge of nose, on the outer surfaces of the ears (Photo 5), on the legs and on the fetlocks and coronets. The affected areas were depi-



Photo 1. — Thick scab covering the lips, muzzle, bridge of nose and cheeks in a goat infected with sarcoptic mange. Note fissuring and cracking of the scab.

Photo 2. — A goat with moderate infection with sarcoptic mange in which the lesions involved the neck, shoulders, flanks and coronets.



Photo 3. — A goat with severe and extensive lesions of sarcoptic mange covering the whole body. Note severe lesions on the axillae, wrinkling of the skin and soiling of the surrounding hair with scales and small pieces of crusts.



Photo 4. — A goat with generalized infection with sarcoptic mange, showing severe lesions on the medial aspects of the thighs, abdomen and inguinal region. Note dense coating with scales, scruf and small pieces of crusts, wrinkling of the skin and soiling of the surrounding hair with scales and small pieces scab.

lated and covered with thick crusts which showed fissuring and cracking, rather like dry mud (Photo 5). Blood oozed from those



Photo 5. — A ewe infected with sarcoptic mange showing thick multifissured scab over the lips, muzzle, bridge of nose, cheeks and outer surfaces of the ears.

cracks and fissures and the skin was hard, leathery in consistency, and had an offensive smell.

2. Laboratory investigations

The skin scrapings from all the goats and the ewe contained numerous adults, nymphs, larvae, embryonated eggs and eggs of *Sarcoptes scabiei* mite (Photo 6). These mites were viable when examined under the dissection microscope.

Similar histopathological changes were seen in skin sections obtained from the lips and coronets of the goats and ewe. Except for the marked hyperkeratosis, thicker scab, more epidermal and microabscessation and marked proliferation of the connective tissue; the changes observed were similar in all respects to the skin sections prepared from the other parts of the body of the goats. Those changes comprised: hyperkeratosis, acanthosis and scab formation. The scab was infiltrated with degenerate polymorphs, and many mite sections were seen beneath the scab (Photo 7). The hair follicles were clogged with keratin, the blood capillaries were dilated, and marked haemorrhage was seen in the papillary layer and dermis. The epidermis and the dermis showed microabscessation and severe degenerative and necrotic changes. The epidermis and dermis were infiltrated with lymphocytes, eosinophils, macrophages and a few neutro-

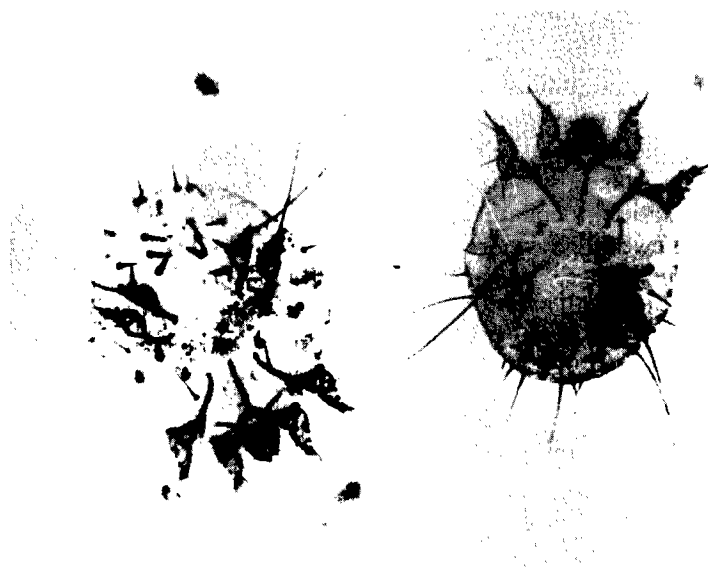


Photo 6. — *Sarcoptes scabiei* mites in skin scrapings from a goat infected with sarcoptic mange. 20 p. 100 KOH \times 125.

phils. The dermis showed proliferation of fibroblasts and the skin was thickened and packed with collagen.

DISCUSSION

Severe lesions of sarcoptic mange occurred among the goats which were purchased from premises with no previous history of sarcoptic mange infection. The initial signs of the disease appeared 6 weeks after the start of the feeding trial and 10 weeks after the goats were purchased. This period is much longer than the maximum incubation period reported for sarcoptic mange in goats (10, 13), and the likelihood that the goats were purchased during the incubation period of the disease is quite remote. Moreover, their freedom from external parasites was confirmed by the examination of skin brushings, collected before the start of the feeding trial.

No previous history of mange infection was encountered in the farm records, and except for the ewe which was brought without the knowledge of the farm manager; no other animals were kept in the farm during the feeding trial. This makes the possibility of the goats contracting infection from a source other than the ewe quite unlikely, because *Sarcoptes* mites were reported to be very susceptible to



Photo 7. — Section of skin from a goat infected with a sheep strain of *sarcoptes* mites, showing hyperkeratosis, acanthosis, severe degenerative changes and infiltration with inflammatory cells. Note mites beneath the keratin. H & E \times 100.

dryness and cannot live more than a few days off their host (6, 18).

The initial signs of sarcoptic mange among goats were noticed 3 weeks after the ewe was brought to the farm. The ewe was probably purchased in the early stages of infection, because the severe irritation, depilation and hyperaemia seen on the ewe's face were highly suggestive of sarcoptic mange, and ABU-SAMRA *et al.* (1, 2), BLOOD *et al.* (6), HOWELL *et al.* (9), JACKSON *et al.* (10) and SOULSBY (18) reported that the burrowing activities of the mite produces marked irritation causing itching and scratching which aggravates the condition. However, infection of the ewe with sarcoptic mange could have been confirmed had the layman-owner sought the help of a veterinarian or the farm manager, before bringing it to the farm.

The ewe was left loose to graze and transmission of infection to goats could have occurred through direct or indirect contact, when the ewe introduces its head through the metal partitions, or scratches its head against those partitions. This corroborates the statements of BLOOD *et al.* (6), HOWELL *et al.* (9), JACKSON *et al.* (10), KRAL and SCHWARTZMAN (13), LODHA (14), and SOULSBY (18) who reported that sarcoptic mange is transmitted by direct or indirect contact.

The goat is naturally a hardy animal, can survive under adverse environmental conditions and can produce under the lowest management standards (5). Although the goats described in the present report were fed on balanced rations supplemented with vitamins and minerals, yet they were found to be emaciated. This emaciation resulted from the severe lesions on the face and muzzle interfering with feeding and drinking. Probably this situation helped in the adaptation of the sheep strain of *Sarcoptes* in the new host (goat). This finding is in support of FAIN (8) who reported that adaptation of *Sarcoptes* might succeed more easily when a predisposing factor (decreased immunity, malnutrition,

other organic deficiency) is present in the new host.

The clinical picture of the lesions among goats was similar and in many animals was more severe and generalized than that described by ABU-SAMRA *et al.* (4), BLOOD *et al.* (6), JACKSON *et al.* (10), KALE and PANCHEGAONKAR (11), KRAL and SCHWARTZMAN (13) and SOULSBY (18).

The lesions observed on the upper and lower lips, muzzle, knee and hock joints and around the fetlocks and coronets were characterized by thick fissured scab, while the lesions seen over the rest of the body were characterized by a dense powdery coating of scales and small pieces of crusts. This difference could be attributed to the movement and wetting of the lips, muzzle and joints while drinking or sitting besides water troughs. This observation substantiates the finding of ABU-SAMRA *et al.* (3) who produced more severe lesions of sarcoptic mange in goats on moistened areas than on dry ones, and ABU-SAMRA *et al.* (2) and NAYEL and ABU-SAMRA (16) who noticed more severe lesions of sarcoptic mange over the lips and joints than on the rest of the body of sheep and camels naturally infected with sarcoptic mange, respectively.

The histopathological changes seen in skin sections from the goats and ewe were severe and similar to those described by ABU-SAMRA *et al.* (3, 4) and SHARMA DEORANI and CHAUDHURI (17).

In conclusion the outbreak described herein, could have been avoided if skin scrapings were collected from the suspect ewe before it was brought to the farm. However, this was not possible because the ewe was brought to the farm without the permission or knowledge of the farm manager. This outbreak proves that even under natural conditions, adaption of *Sarcoptes* mite from one host species to another can occur as was reported by FAIN (8) and proven experimentally by ABU-SAMRA *et al.* (1, 3) and NAYEL and ABU-SAMRA (15).

RESUMEN

IBRAHIM (K. E. E.), ABU-SAMRA (T.). — Foco grave de sarna en las cabras naturalmente infectadas con una cepa ovina de *Sarcoptes scabiei*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 258-265.

Un foco grave de sarna apareció en 32 cabras durante un ensayo de alimentación. La infección fué transmitida por una oveja enferma. En todas las cabras y la oveja,

escaras fisuradas caracterizaban los labios inferior y superior, el hocico, las mejillas, el lado externo de las orejas, las coyunturas de las rodillas y de los menudillos. Sobre el resto del cuerpo de las cabras, un polvo espeso blanquecino o blanco-amarillento recubría las descamaciones, las pequeñas costras y los pliegues de la piel.

Muestras de las lesiones en las cabras y la oveja contenían numerosos *Sarcoptes scabiei* de todos los

estados. Los acáridos de la oveja estaban bien implantados en las cabras y se reproducían activamente.

Las modificaciones histopatológicas de la piel incluían una hiperqueratosis y acantosis. Pedazos de acáridos aparecían bajo capas de queratina y se observaban una formación de absceso y modificaciones graves necróticas y degenerativas.

Verosimilmente es la primera vez cuando se señala la transmisión natural de *Sarcoptes scabiei* de ovejas a cabras.

Palabras claves : Cabra - Oveja - Sarna - *Sarcoptes scabiei* - Sudán.

REFERENCES

1. ABU-SAMRA (M. T.), ALI (B. H.), MUSA (B. E.), IBRAHIM (K. E. E.). Experimental infection of the domestic donkey (*Equus asinus asinus*) with a goat strain of *Sarcoptes scabiei* and treatment with ivermectin. *Acta trop.*, 1985, **42** (3) : 217-224.
2. ABU-SAMRA (M. T.), HAGO (B. E. D.), AZIZ (M.), AWAD (F. M.). Sarcoptic mange in sheep in the Sudan. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1981, **75** : 639-645.
3. ABU-SAMRA (M. T.), IBRAHIM (K. E. E.), ABDEL AZIZ (M.). Experimental infection of goats with *Sarcoptes scabiei* var. *ovis*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1984, **78** : 55-61.
4. ABU-SAMRA (M. T.), IMBABI (S. E.), MAHGOUB (E. S.). Mange in domestic animals in the Sudan. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1981, **75** : 627-637.
5. AHMED (A. B. O.). Study of common goat diseases in the Sudan with special reference to contagious caprine pleuropneumonia. M. V. Sc. Thesis, University of Khartoum, Sudan, 1981.
6. BLOOD (D. C.), HENDERSON (J. A.), RADOSTITS (O. M.). *Veterinary Medicine*. 5th ed. London, Bailliere, Tindall and Cassell, 1979. pp. 819-820.
7. FAIN (A.). Etude de la variabilité de *Sarcoptes scabiei* avec une revision des sarcoptidae. *Acta Zool. Path. Antverp.*, 1968, **47** : 1-196.
8. FAIN (A.). Epidemiological problems of scabies. *Int. J. Derm.*, 1978, **17** : 20-31.
9. HOWELL (C. J.), WALKER (J. B.), NEVILL (E. M.). Ticks, mites and insects infesting domestic animals in South Africa. Part I : Description and biology. *Sci. Bull., Rep. of S. Afr., Dept. of agric. Tech. Serv.*, 1978, **393** : 39-40.
10. JACKSON (P. G. G.), RICHARDS (H. W.), LLOYD (S.). Sarcoptic mange in goats. *Vet. Rec.*, 1983, **112** : 330.
11. KALE (S. M.), PANCHEGAONKAR (M. R.). Treatment of sarcoptic mange in goats with oil of Karanj. *Indian vet. J.*, 1969, **46** : 622-625.
12. KOTLÁN (S.). A Ruhatkak Fajlagosságának Kérdéséhez (On the specificity of mange mites). In Hungarian language. *Állatorv. Lapok*, 1936, **59** : 345-347.
13. KRÁL (F.), SCHWARTZMAN (R. M.). *Veterinary and comparative dermatology*. Philadelphia and Montreal, J. B. Lippincott Company, 1964. pp. 343-368.
14. LODHA (K. R.). Study on sarcoptic mange in camels (*Camelus dromedarius*). *Vet. Rec.*, 1966, **79** : 41-43.
15. NAYEL (M. N.), ABU-SAMRA (M. T.). Experimental infection of the one-humped camel (*Camelus dromedarius*) and goats with *Sarcoptes scabiei* var. *cameli* and *S. scabiei* var. *caprae*. *Br. vet. J.*, 1985 (in press).
16. NAYEL (M. N.), ABU-SAMRA (M. T.). Sarcoptic mange in the one-humped camel (*Camelus dromedarius*): a clinico-pathological and epizootiological study on the disease and its treatment. *J. arid Environ.*, 1985, **10** : 199-211.
17. SHARMA DEORANI (V. P.), CHUDHURI (R. P.). On the histopathology of the skin lesion of goats affected by sarcoptic mange. *Indian J. vet. Sci.*, 1965, **35** : 150-156.
18. SOULSBY (E. J. L.). *Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals*. 6th ed. London, Bailliere, Tindall and Cassell, 1968. pp. 503-507.

Note préliminaire sur la sensibilité d'*Amblyomma variegatum* et *Boophilus decoloratus* (*Acarida, Ixodidae*) aux acaricides organophosphorés en République populaire du Congo

par N. VOUTOULOU

(avec la collaboration technique de N. N'DOUDI)

C.R.V.Z., B.P. 235, Brazzaville, République du Congo.

RÉSUMÉ

VOUTOULOU (N.). — Note préliminaire sur la sensibilité d'*Amblyomma variegatum* et *Boophilus decoloratus* (*Acarida, Ixodidae*) aux acaricides organophosphorés en République populaire du Congo. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 266-269.

Les observations conduites de 1982 à 1984 sur le degré de sensibilité d'*Amblyomma variegatum* et *Boophilus decoloratus*, rencontrés dans deux exploitations bovines, ont montré que les tiques du Centre expérimental bovin (C.E.B.) sont moins sensibles aux acaricides organophosphorés testés que celles du ranch de Massangui. Les coefficients de résistance à la DL 50 calculés pour les espèces du C.E.B. ont indiqué que le niveau de résistance, bien qu'encore peu élevé, constituera une menace dans un proche avenir. De nouvelles recherches sont nécessaires pour mieux apprécier les raisons de cette différence et modifier en conséquence la stratégie actuelle de lutte.

Mots clés : Lutte anti-acarien - *Amblyomma variegatum* - *Boophilus decoloratus* - Acaricide organophosphoré - Congo.

SUMMARY

VOUTOULOU (N.). — Preliminary note on susceptibility to organo-phosphate acaricides of *Amblyomma variegatum* and *Boophilus decoloratus* (*Acarida, Ixodidae*) in Congo. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 266-269.

From 1982 up to 1984, observations on the level of susceptibility of *Amblyomma variegatum* and *Boophilus decoloratus* met in 2 bovine stations, show that ticks from the Bovine Experimental Center (C.E.B.) are less susceptible to tested organo-phosphate acaricides than ticks from the Massangui ranch.

Calculation of drug resistance level to LD 50, although still moderate, reveals a real threat for the near future.

New experiments are thus necessary for a better understanding of these discrepancies, with a view to formulating an alternative strategy to the present fighting techniques.

Key words : Bovine acarids - *Amblyomma variegatum* - *Boophilus decoloratus* - Organo-phosphate acaricides - Congo.

INTRODUCTION

L'étude sur la sensibilité des tiques aux acaricides organophosphorés a fait l'objet de plusieurs travaux (3, 5, 6, 8, 9).

La lésion biochimique principale causée par les composés organophosphorés se traduit par l'inhibition de l'acétylcholinestérase (4). Parmi ces composés, les coumaphos et chlorfenvin-

phos ont été largement employés dans les fermes d'État et privées. Mais, actuellement, de nombreux éleveurs ont fait savoir que les acaricides utilisés n'arrivent plus à maintenir le taux d'infestation à un niveau inférieur, ce qui semble faire apparaître une chimio-résistance. Face à cette situation, il a été utile d'entreprendre une étude toxicologique dans le but de déterminer le degré de sensibilité de ces espèces à ces composés.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

1. Tiques

12 317 larves d'*A. variegatum* et *B. decoloratus* âgées de 2 à 3 semaines ont été obtenues en laboratoire à partir des femelles recueillies sur des bovins au ranch Massangui et au Centre expérimental bovin (C.E.B.) en 1982, en 1983 et en 1984. Les femelles et les larves ont été maintenues à 27 °C et à 84 p. 100 d'H.R.

2. Acaricides

Le coumaphos (Asuntol) et le chlorphenvinphos (Supona) ont été dissous dans de l'huile d'olive stérilisée par chauffage, de façon à obtenir des solutions mères à 2 p. 100 de principe actif. Ces solutions étaient diluées respectivement pour préparer une gamme de dilutions sérielles variant selon la progression géométrique de raison 2.

3. Exposition des larves

Les larves étaient traitées selon la méthode normalisée de la F.A.O. (1). Les larves étaient introduites dans des pochettes de papier filtre (65 × 45 mm) imprégnées des solutions d'acaricides préparées. Les enveloppes ont été conservées pendant 24 heures dans un incubateur réglé à 27 °C et 84 p. 100 d'H.R. Chaque concentration a été appliquée à 5 lots de larves, et les taux de mortalité cumulée respectifs ont été corrigés par la formule d'Abbot pour tenir compte de la mortalité des témoins.

4. Détermination de la DL 50

Les taux de mortalité étaient portés sur du papier logarithme-probabilité. On a tracé ensuite au jugé les droites de régression à partir desquelles l'on a estimé les DL 50. Les valeurs de DL 50 estimées diffèrent peu des valeurs calculées par la méthode de régression de moindre carré.

RÉSULTATS

Les résultats sur la sensibilité des larves d'*A. variegatum* et de *B. decoloratus* présentés

dans le tableau n° I montrent que les larves du C.E.B. étaient moins sensibles aux acaricides soumis à l'épreuve que celles du ranch Massangui. L'on notera en effet que, pour chaque composé (coumaphos et chlorfenvinphos), les DL 50 étaient respectivement de 0,034 p. 100 et 0,032 p. 100 pour les larves d'*A. variegatum*, et de 0,033 p. 100 et 0,043 p. 100 pour les larves de *B. decoloratus*; pour ces mêmes composés, mais pour les larves d'origine Massangui, les DL 50 étaient alors de 0,0297 p. 100 et 0,0290 p. 100 pour les larves d'*A. variegatum*, et de 0,0303 p. 100 et 0,0289 p. 100 pour les larves de *B. decoloratus*. Ces résultats semblent montrer aussi que le chlorfenvinphos était plus actif que le coumaphos. L'on notera également que les DL 50 pour les larves d'*A. variegatum* étaient moins élevées que pour celles des *B. decoloratus*.

DISCUSSION

Ces résultats ont été comparés avec ceux obtenus par d'autres auteurs. ROULENS (6) détermina l'action de coumaphos et de chlorfenvinphos sur les souches sensibles et résistantes de l'*A. variegatum*. Pour le coumaphos et le chlorfenvinphos, il nota respectivement comme DL 50 0,030 p. 100 et 0,048 p. 100 pour les souches sensibles d'*A. variegatum* (Pugu), et 0,038 p. 100 et 0,035 p. 100 pour les souches résistantes d'*A. variegatum*. ROULSTON (7) détermina la DL 50 pour le coumaphos et le chlorfenvinphos et trouva respectivement 0,048 p. 100 et 0,026 p. 100 pour une souche sensible de *B. microplus*. WALADDE (8) détermina par la méthode en paquets imprégnés 0,032 p. 100 pour le *B. microplus*.

Ces observations semblent montrer que les larves d'*A. variegatum* et de *B. decoloratus* qui ont été utilisées dans cette étude étaient très sensibles aux acaricides organophosphorés testés. Les coefficients de résistance à la DL 50 pour les souches Massangui et C.E.B., calculés par rapport aux souches sensibles d'*A. variegatum* (6) et de *B. microplus* (7) ont montré que les larves de ces 2 unités avaient un niveau de résistance très peu élevé (tableau n° II). Comparées entre elles, l'on a constaté que les souches du C.E.B. ont développé une faible résistance comme l'indiquent les coefficients de résistance à la DL 50 (tableau n° II) calculés en prenant pour référence les souches Massangui,

TABLE. N°I-Sensibilité des larves d'*A. variegatum* et *B. decoloratus* aux acaricides organo-phosphorés après 24 heures d'exposition

Unités	Acaricides	<i>Amblyomma variegatum</i>				<i>Boophilus decoloratus</i>			
		Equations droites	DL 50	lim.conf. 95 p.100	χ^2 **	Equations droites	DL 50*	lim.conf. 95p.100*	χ^2 **
Ranch	Coumaphos	$\gamma = -1,7388+0,905\chi$	297	234 - 379	2,8966	$\gamma = -1,8204+0,935\chi$	303	231 - 396	4,4795
Massangui	Chlorfenvinphos	$\gamma = -1,7435+0,910\chi$	290	223 - 379	4,4175	$\gamma = -1,7814+0,927\chi$	289	222 - 376	5,0565
C.E.B.	Coumaphos	$\gamma = -1,8552+0,928\chi$	341	264 - 441	4,8035	$\gamma = -1,8507+0,929\chi$	331	260 - 441	5,3680
	Chlorfenvinphos	$\gamma = -1,8804+0,948$	323	249 - 420	3,9363	$\gamma = -1,6860+0,872\chi$	321	235 - 374	6,0691

χ logarithme dose exprimée en p.p.m. : ex. 297 p.p.m. = 0,0297 p.100 ; γ exprimé en proportion de 0 à 1 ; * DL 50 et lim. conf. exprimées en p.p.m. : à transformer en pourcentage ; ** d.d.l. 3.

TABLE. N°II-Coefficients de résistance des souches d'*A. variegatum* et de *B. decoloratus* étudiées

Espèces	Acaricides	Souches Massangui	Souches C.E.B.	Souches sensibles de référence
<i>Amblyomma variegatum</i>	Coumaphos	0,99	1,13	1
		1,00	1,15	2
	Chlorfenvinphos	0,60	0,67	1
		1,00	1,11	2
<i>Boophilus decoloratus</i>	Coumaphos	0,63	0,69	3
		1,00	1,09	4
	Chlorfenvinphos	1,11	1,23	3
		1,00	1,11	4

1 : souche de référence d'*Amblyomma variegatum* ROULENS, 1980 ; 2 : souche de référence d'*Amblyomma variegatum* Massangui ; 3 : souche de *Boophilus microplus* Roulston, 1968 ; 4 : souche de *Boophilus decoloratus* Massangui.

TABL. N°III-Effets des traitements sur les taux d'infestation au ranch Massangui et au C.E.B. Observations faites en 1982*

Unités	Parcs	Traitements tiquicides	Animaux examinés	p.100 animaux infestés	Taux moyen d'infestation
Ranch Massangui	Est	Irréguliers Supona 2 p.1000	556	73,7	15,5
	Ouest	Néant depuis 7 ans	279	94,2	56,7
C.E.B.	-	Réguliers Asuntol et Supona 1 p.1000	94	30,0	8,2

* Cette image a beaucoup changé en 1984. Les taux d'infestation notés restent inférieurs aux valeurs reprises dans ce tableau.

lesquelles ont montré une sensibilité remarquable par leurs DL 50 faibles et du fait de l'irrégularité et de l'absence quasi totale de traitements tiquicides dans ce ranch (tableau n° III).

CONCLUSION

Les larves que l'on a testées sont encore sensibles aux acaricides organophosphorés soumis à l'épreuve du fait de niveaux de résistance

encore peu élevés. La présence permanente de tiques de l'espèce *A. variegatum* sur les animaux, malgré les traitements, est due à plusieurs facteurs :

- ramassage des animaux incomplet ;
- rythme de passage aux bains souvent irrégulier ;
- concentration de la suspension inadéquate par défaut de dosage au moment de la préparation de la suspension ;
- présence de la faune sauvage qui entretient les immatures d'*A. variegatum*.

RESUMEN

VOUTOULOU (N.). — Nota preliminar sobre la sensibilidad de *Amblyomma variegatum* y *Boophilus decoloratus* (Acarida, Ixodidae) a los acaricidas organofosforados en República Popular del Congo. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 266-269.

Observaciones efectuadas de 1982 a 1984 sobre el nivel de sensibilidad de *Amblyomma variegatum* y *Boophilus decoloratus* encontrados en bovinos de dos granjas mostraron que las garrapatas del Centro Experimental Bovino (C.E.B.) son menos sensibles a los acaricidas organofosforados experimentados que las del rancho de Massangui.

Los coeficientes de resistencia a la DL 50 calculados para las especies del C.E.B. indicaron que el nivel de resistencia, aunque sea todavía poco elevado, representará un peligro en lo sucesivo.

Se necesitan otras investigaciones para determinar mejor los motivos de dicha diferencia y modificar en consecuencia la estrategia actual de lucha.

Palabras claves : Lucha contra las garrapatas - *Amblyomma variegatum* - *Boophilus decoloratus* - Acaricida organofosforado - Congo.

BIBLIOGRAPHIE

1. BUSVINE (J. R.). Méthodes recommandées pour la mesure de la résistance des ravageurs aux pesticides. Rome, F.A.O., 1981, 167 p. (Production végétale et protection des plantes. N° 21.)
2. LITCHFIELD (J. T.), WILCOXON (J. R.). A simplified method of evaluating dose effects experiments. *Pharmacol., Exp. Therap.*, 1949, (2) : 99-113.
3. MOHAMED (A. N.). The efficacy of *Supona* (chlorfenvinphos) against cattle tick in Nigeria under field conditions. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1970, (18) : 373-376.
4. O'BRIEN (R. D.) cité par WALADDE (S. M.), 1980.
5. PATORROYO (J. H.), COSTA (J. O.). Susceptibility of Brazilian sample of *Boophilus microplus* to organophorus acaricides. *Trop. Anim. Prod.*, 1980, 12 (1) : 6-10.
6. ROULENS (J. H.). Susceptibility to cholinesterase-inhibiting acaricides of organochlorine-resistant and susceptible strains of *Amblyomma variegatum* (Acari, Ixodidae) and an organochlorine-susceptible strain of *Amblyomma lepidum*. *J. med. Ent.*, 1980, 17 (4) : 375-379.
7. ROULSTON (R. W.) et al. Chemical control of an organophosphorus and carbamate resistant strain of *Boophilus microplus* (Can.) from Queensland. *Bull. ent. Res.*, 1968, 58 (2) : 379-392.
8. WALADDE (S. M.). Une étude toxicologique et biochimique comparative des effets du coumaphos sur les larves de *Haemaphysalis longicornis* et *Boophilus microplus*. *Bull. Santé Prod., anim. Afr.*, 1976, 24 (1) : 79-85.
9. WHARTON (R. H.), ROULSTON (J. W.). Resistance of ticks to chemicals. *A. Rev. Ent.*, 1970, 15 : 381-404.

The diurnal activity of *Culicoides kingi* in northern Sudan

by K. A. EL SINNARY (1), R. MULLER (2), A. ATTA EL MANNAN (1)
and S. H. HUSSEIN (1)

(1) Khartoum Veterinary Research Laboratory, P. O. Box 8067 Alamarat, Khartoum, Sudan.

(2) Commonwealth Institute of Parasitology, 395A Hatfield Rd., St Albans, AL1 3EU, United Kingdom.

RÉSUMÉ

EL SINNARY (K. A.), MULLER (R.), ATTA EL MANNAN (A.) et HUSSEIN (S. H.). — L'activité diurne de *Culicoides kingi* dans le nord du Soudan. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 270-275.

L'activité diurne du vol de *Culicoides kingi* Austen, 1922 (*Diptera, Ceratopogonidae*) a été étudiée à Shambat, région de Khartoum, au Soudan, au moyen d'un piège lumineux. L'activité de piqure a été évaluée sur des vaches utilisées comme piège. Deux sommets ont été notés, l'un le matin et l'autre en fin d'après-midi. L'activité était nulle la nuit. Elle était à son minimum le jour, au début de l'après-midi alors que la température et l'intensité de la lumière étaient à leur maximum, le vent modéré et l'humidité relative assez basse. Dans toutes les captures, les femelles étaient plus nombreuses que les mâles.

Des variations saisonnières du nombre de mouches ont été notées avec des pointes de population en février et juillet.

Mots clés : *Culicoides kingi* - Comportement - Soudan.

SUMMARY

EL SINNARY (K. A.), MULLER (R.), ATTA EL MANNAN (A.) et HUSSEIN (S. H.). — The diurnal activity of *Culicoides kingi* in northern Sudan. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 270-275.

The diurnal flight activity of *Culicoides kingi s.l.* Austen, 1922 (*Diptera, Ceratopogonidae*) was determined at Shambat, Khartoum, by means of a light source and the biting activity by means of a cow bait. Two peaks of activity were noted, one in the morning and the other late in the afternoon, with no activity at night.

Diurnal activity was lowest in the early afternoon, when the temperature and light intensity were highest, wind speed was moderate, and relative humidity was low. Females outnumbered males in all catches. Seasonal variations in numbers of flies were recorded with population peaks in February and July.

Key words : *Culicoides kingi* - Behaviour - Sudan.

INTRODUCTION

Culicoides are proven or suspected vectors of a number of human and animal filariae (12, 13). MACFIE (11) listed the species of *Culicoides* known in the Sudan but did not include *C. kingi*; nor did KIRK (10), who gave an account of filarial disease in the Sudan transmitted by *Culicoides*. However, BOORMAN and MELLOR (3) recorded 11 species from Sudan and stated that *C. kingi* was by far the most abundant in the Khartoum area. Re-

examination of specimens from the Sudan by BOORMAN (personal communication) suggests that the species found in the Khartoum area may not be *C. kingi sensu stricto* but a closely related species and in the absence of a definitive taxonomic revision should be more accurately referred to as belonging to the *C. schultzei/kingi* group. Thus the designation in this paper as *C. kingi* should be regarded as provisional. EL SINNARY and HUSSEIN (7) showed that this species is well adapted to transmit *O. gutturosa* in Sudan, and provided

the incentive to study it in more detail. Apart from reports by EL BIHARI and HUSSEIN (6) and EL SINNARY and HUSSEIN (7), very little is known about the flight and biting activities of this insect. Hence, in the present study, an attempt has been made to investigate the flight and biting patterns of *C. kingi* (*s.l.*) and to determine the effect of climatic factors on such activities.

MATERIALS AND METHODS

This work was carried out at the University of Khartoum, Veterinary Laboratory at Shambat, north of Khartoum.

Adult *Culicoides* were collected periodically during the course of this investigation which commenced in 1979 and continued throughout 1980. The biting activity of the female flies was assessed by means of cow baits, and the diurnal flight patterns of flies by means of catches of flies near the light in the animal house.

1. Recoveries from cow bait

The bait cow was kept in a shelter a few metres away from a dung heap (a favoured midge breeding site) during the month of July and regular *Culicoides* catches were made every day. Midge collections started before 5.00am and midges were collected regularly each half-hour throughout the day until 7.00pm (a few collections were made later but no midges were caught feeding on the cow). All insects caught were transferred to waxed cardboard boxes (10 × 7.5 cm) which were closed with nylon sandfly nets, and the cages were kept at room temperature (27 °C) to await identification.

2. Recoveries from neon light source

The light was a neon electric light, one metre long, situated 120 cm above the back of the animal, inside the shed roof. The best time for collection was found to be from sunset at 6.00pm to 7.00pm, when the number of flies was very high. Because at this time of day the flies were attracted to the nearest source of light, it was easy to see them move towards the light in groups. The same two persons were involved in collecting flies, either from the cow

or from the light, throughout the year, using a sucking tube method, alternating each day.

All flies were kept overnight in boxes at room temperature and on each box was a label with the date of collection and source of flies (either from bait animal or from the light). The next morning the flies in each cage were immobilized with carbon dioxide, sorted out under a dissecting microscope and the number of flies entered in the main record.

RESULTS

1. Time of biting

The present observations were made while the bait animal was in an open shed. They were made throughout the day in order to ascertain at what hours the flies were prepared to feed in the farm, and whether any particular hours were preferred; it was found that flies were not biting earlier than 5.00am and that only a few stragglers were biting as late as 7.00pm. Before attacking the bait animal, most female flies were seen to be moving in groups near to the floor of the stables, especially in wet places near heaps of animal waste.

The results showed that there were morning and evening peaks of *Culicoides kingi* biting activity (Fig. 1). The evening peak occurred just before sunset (which was at 5.45pm in July) and was about twice as great as the morning peak, just after sunrise (which was at 5.45am in July). The collections on the bait cow were stopped at 7.00pm, partly because of the difficulty of seeing the midges in the dark, but also because it had been noticed that very few midges were present in the animal shed at night even near to the light and none was ever found biting after this hour. Although a few flies were attracted to the light source later in the evening (Fig. 2), none were ever found to fly from the light to the cow. The great majority were also not blood-fed. The light intensity near the cow was probably not enough to stimulate biting behaviour.

C. kingi was found to prefer the dorsal area of the bait cow and landed either on the hump or on the face. Few midges were seen to land on the chest, back, or ears, while none were found feeding or biting on the ventral surface.

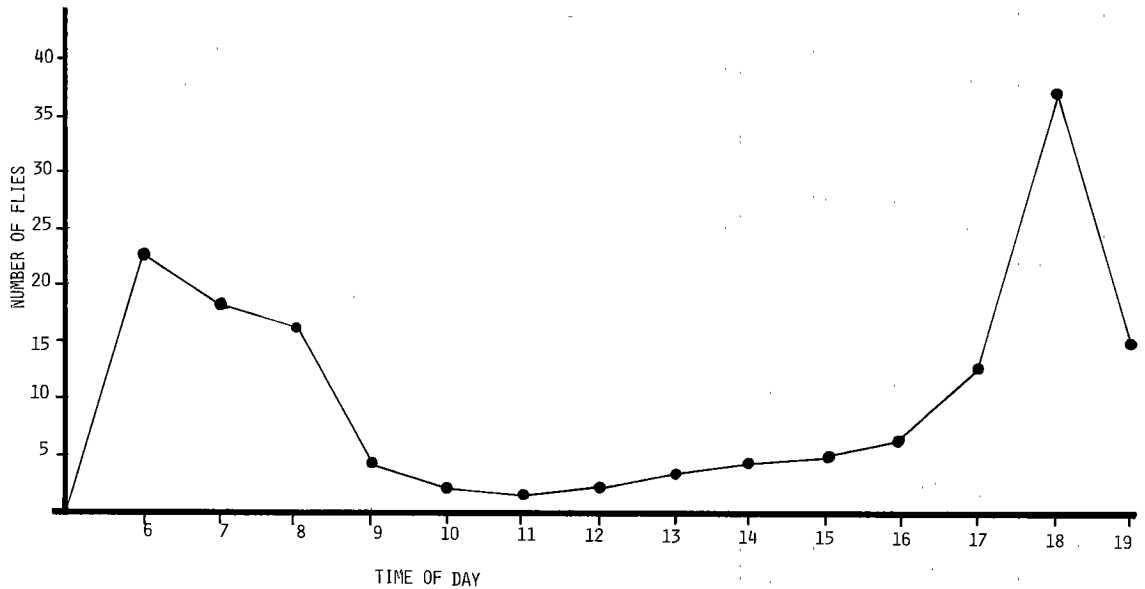


Fig. 1. — Hourly catch of *Culicoides kingi* biting bait cow throughout the day. (Mean figures for catches over 9 consecutive days in July 1980. Total flies caught = 968.)

2. Seasonal factors governing populations

C. kingi was the only species caught either from the animal bait or from the light in the animal house during the period of the investigation.

In view of the abundance of *C. kingi* in the animal sheds, adult midges were collected

regularly twice a week during the afternoons from around the light using a suction tube. Observations were made each 30 minutes, starting 1 hour before sunset and ending 2 hours after sunset, in order to ascertain what was the best time for collection from the light during the afternoon peak. It was found that flies were most abundant 30 minutes after sunset

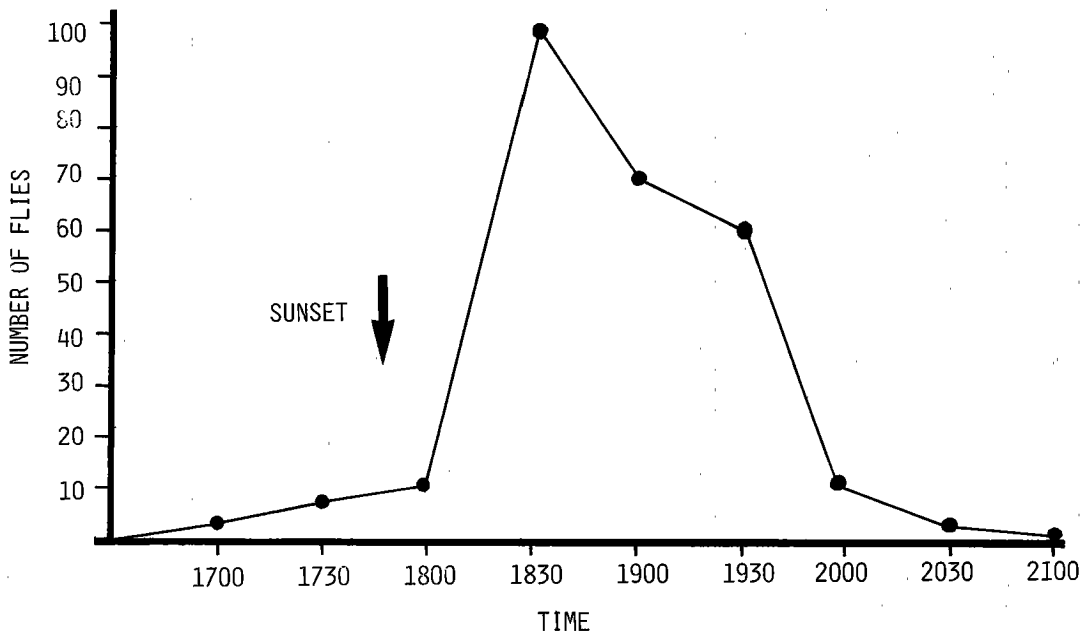


Fig. 2. — Catch of *C. kingi* every half-hour from neon light source in cattle shed throughout afternoon. (Mean figures for each day of July 1980.)

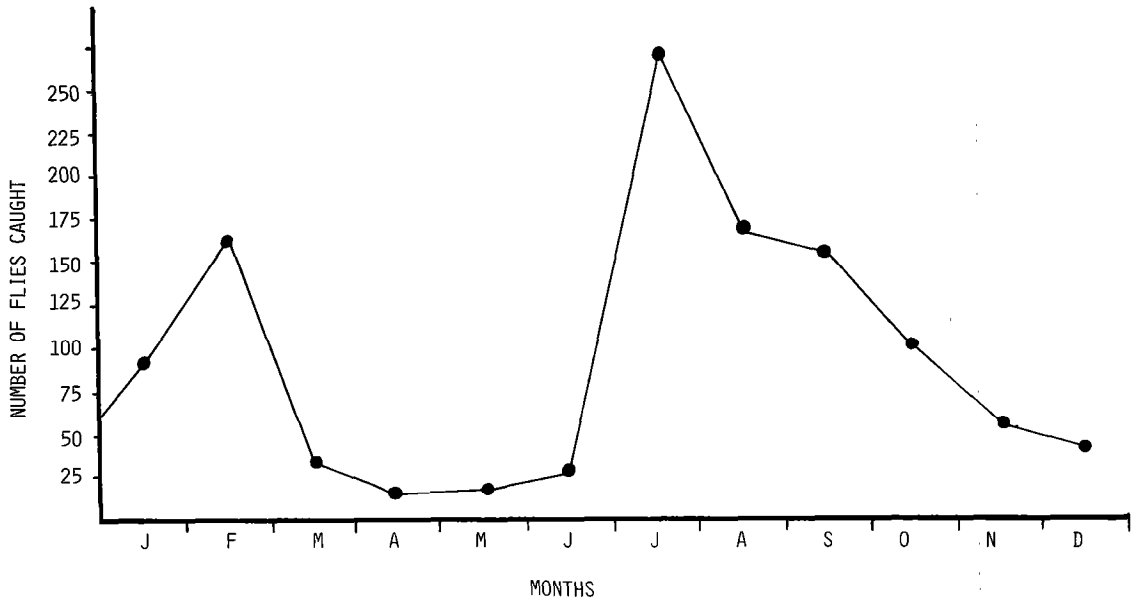


Fig. 3. — Mean numbers of *C. kingi* caught per day from light in shed from sunset to one hour later each month. (Each figure represents the mean of 4 weekly readings taken each month during 1980.)

(at about 5.45pm in July) and that they had virtually disappeared two hours after sunset (Fig. 2).

The numbers of flies caught near the light source during the daily peak activity period

(from sunset to one hour later) varied seasonally (Fig. 3), with the highest numbers during late July (the wettest period of the year and when temperatures are falling), with low numbers in late April and May when tempera-

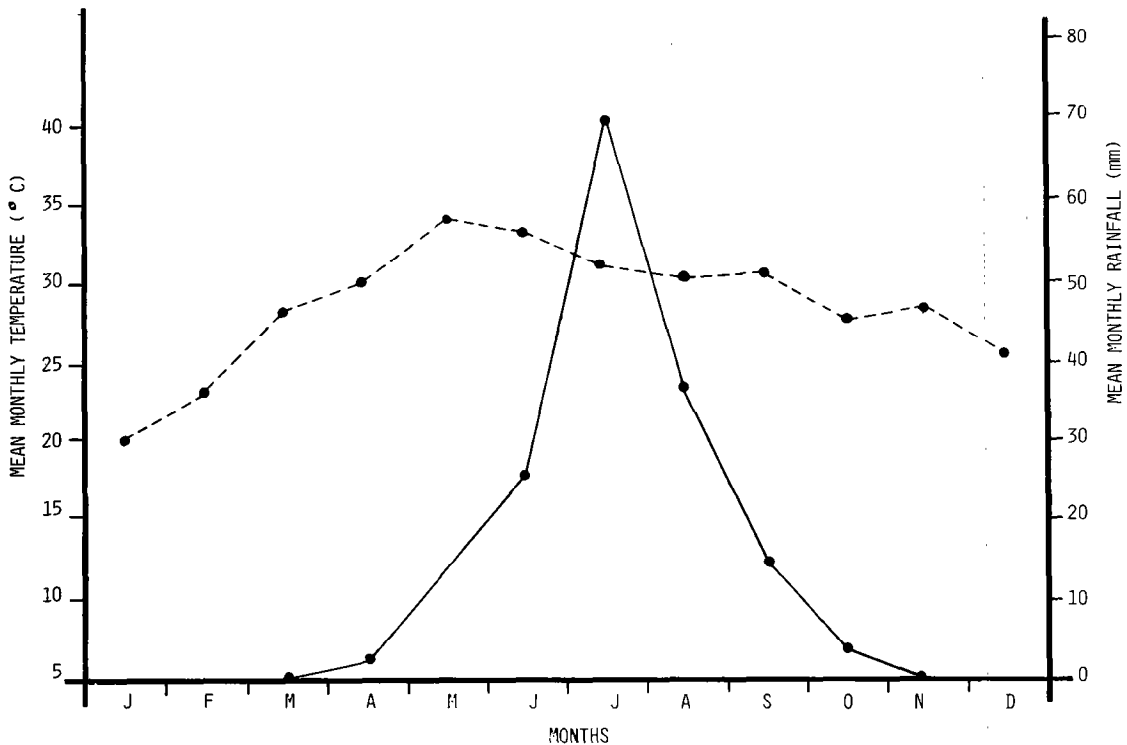


Fig. 4. — Mean monthly temperature (dotted line) and mean monthly rainfall in mm (solid line); figures for 1980.

tures were at a maximum. There was also greater abundance in January and February when temperatures were low (compare Figs 3 and 4). Monthly mean temperatures vary between 20 °C and 33 °C throughout the year and are highest from April to June (Fig. 4).

No clear correlation was observed between the daily weather conditions and the abundance of flies. As a general rule, rain during the night was followed by a good collection the next day, while rain or windy conditions during the day greatly reduced the number of flies collected.

DISCUSSION

Many factors are known to influence the flight activity of *Culicoides* species but temperature, light intensity, wind speed and rainfall are probably the most important physical factors (8, 9).

As is usually the case under tropical conditions (8), some adults of *C. kingi* could be found throughout the year, although the population peak was during the rainy season. BRAVERMAN and GALUN (4) found that *Culicoides* species (including *C. schultzei-kingi*) were found throughout the year in Israel but with the main population peak in October and a small peak in spring. Rainfall was restricted to a short period in winter and — since this was also the time when average temperatures were much lower than is ever found around Khartoum — had no immediate effect on *Culicoides* density. DIPEOLU and OGUNRI-NADE (5) found that, in southern Nigeria, all species of *Culicoides* encountered emerged principally during the rainy season when the relative humidity was high while the temperature was lower (23–27 °C optimum).

The daily flight and biting activities of females were depressed by higher temperatures and by an increase in wind speed. When bait animals were confined to sheds, flies could be found biting at all hours, except while it was raining, after a heavy storm, or during the hours of darkness.

Culicoides spp. commonly have activity peaks at sunrise and sunset, with variable nocturnal activity (8). Some species (e.g. *C. brevis-*

tensis and *C. kingi* in the present study) have little activity at night, while others (including *C. marksii*, *C. australopalpalis*, *C. furens* and *C. barbosai*) show continuous night-time activity. The peak activity periods of the females of *C. kingi* (and also the peak biting periods) were found to correlate with 2 peak periods of swarming by males. Most female flies caught at the light source during the day contained only small ovaries with undeveloped oocytes and with no evidence of a blood meal. As was shown by SERVICE (14) for 4 British species, the main peak activity for *C. kingi* was at dusk. AURIAULT (1) has described the daily rhythm of *C. grahami* biting man in Gabon. This species has a marked biting peak in the morning (about 2 hours after sunrise), with a small evening peak about an hour before sunset. Biting was affected principally by light intensity but was depressed by high temperatures and low humidity. In a later study in a dense forest area (2), populations showed similar sensitivity to micro-climatic factors but with a higher evening peak.

Various methods of trapping *Culicoides* can be employed, such as bait animals, sticky traps, different types of light traps and suction traps, and these may give differing results (14). However, in the present study there was a good correlation in the number of female flies caught at the evening peak either from the light source or by cow bait. The simple type of light source used in the present study was probably not as efficient as Monks Wood type traps, and this may account for the fact that *C. Imicola*, reported from the locality in much smaller numbers than *C. kingi* by BOORMAN and MELLOR (3), was not recovered.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to the Director and staff of Shambat farm for their help. We would also like to thank Dr. J. BOORMAN of the Animal Virus Research Institute, Pirbright, Surrey, England, for identification of *Culicoides*.

This investigation received support from the filariasis component of the UNDP/World Bank/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases.

RESUMEN

EL SINNARY (K. A.), MULLER (R.), ATTA EL MAN-NAN (A.), HUSSEIN (S. H.). — La actividad diurna de *Culicoides kingi* en el norte del Sudán. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985 **38** (3) : 270-275.

Se estudió la actividad diurna del vuelo de *Culicoides kingi* Austen, 1922 (*Diptera, Ceratopogonidae*) mediante una trapa luminosa y la actividad de picadura con vacas utilizadas como cebo, en Shambat región de khartum, en Sudán.

Se notaron dos máximos de actividad, uno por la

mañana y el otro a fines de la tarde. La actividad era nula por la noche. Era mínima al principio de la tarde cuando la temperatura y la intensidad luminosa eran máximas, el viento moderado y la humedad relativa bastante baja. En todas las capturas, las hembras estaban más numerosas que los machos.

Se notaron variaciones estacionales del número de las moscas con máximos durante febrero y julio.

Palabras claves : *Culicoides kingi* - Comportamiento - Sudán.

REFERENCES

1. AURIAULT (M.). Contribution à l'étude biologique et écologique de *Culicoides grahamii* (Austen) 1909, (*Diptera, Ceratopogonidae*). I. Rythme d'activité des femelles. *Cah. Off. Rech. sci. tech. Outrem. Ser. : Ent. méd. et Parasitol.*, 1977, **15** : 171-176.
2. AURIAULT (M.). Contribution à l'étude biologique et écologique de *Culicoides grahamii* (Austen) 1909, (*Diptera, Ceratopogonidae*). V. Rythme d'activité en forêt dense. *Cah. Off. Rech. sci. tech. Outrem. Ser. : Ent. méd. et Parasitol.*, 1979, **17** : 77-80.
3. BOORMAN (J. P. T.), MELLOR (P.). Notes on *Culicoides* (*Diptera, Ceratopogonidae*) from the Sudan in relation to the epidemiology of bluetongue virus disease. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1982, **35** (2) : 173-178.
4. BRAVERMAN (Y.), GALUN (R.). The occurrence of *Culicoides* in Israel with reference to the incidence of bluetongue. *Refuah vet.*, 1973, **30** : 121-127.
5. DIPEOLU (O. O.), OGUNRINADE (A. F.). Studies on some *Culicoides* species of Nigeria. VII. The biology of some Nigerian *Culicoides* species. *Z. ParasitKde*, 1977, **51** : 289-298.
6. EL BIHARI (S.), HUSSEIN (H. S.). *Onchocerca gutturosa* (Neumann, 1910) in Sudanese cattle. I. *The Microfilariae. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, **31** (2) : 179-182.
7. EL SINNARY (K. A.), HUSSEIN (S. H.). *Culicoides kingi* Austen, a vector of *Onchocerca gutturosa* (Neumann, 1910) in the Sudan. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1980, **74** : 655-656.
8. KETTLE (D. S.). Biology and bionomics of bloodsucking ceratopogonids. *A. Rev. Ent.*, 1977, **22** : 33-51.
9. KHAMALA (O. F. M.). Investigation of seasonal and environmental influences on biting and immature populations of *Culicoides cornatus* in Kenya. *E. Afr. med. J.*, 1975, **2** : 283-292.
10. KIRK (R.). Filariasis in the Sudan. *Bull. Wld Hlth Org.*, 1957, **16** : 593-599.
11. MACFIE (J. W. S.). Ceratopogonidae from the Anglo-Egyptian Sudan. *Proc. R. ent. Soc. Lond. (Series B)*, 1947, **16** : 69-78.
12. MULLER (R.). Identification of *Onchocerca*. In : Symposium 17 of the British Society of Parasitology. Blackwells. Oxford, 1979, pp. 175-206.
13. SCHACHER (J. F.). Laboratory models in filariasis : a review of filarial life-cycle patterns. *S. E. Asian J. trop. Med. publ. Hlth*, 1973, **4** : 336-349.
14. SERVICE (M. W.). Adult flight activities of some British *Culicoides* species. *J. med. Ent.*, 1971, **8** : 605-609.

Note préliminaire sur la contamination des poissons des côtes sénégalaises par les organochlorés et les PCB

par F. A. ABIOLA

Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire de Dakar - Laboratoire de Toxicologie - B.P. 5077, DAKAR, République du Sénégal.

RÉSUMÉ

ABIOLA (F. A.). — Note préliminaire sur la contamination des poissons des côtes sénégalaises par les organochlorés et les PCB. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 276-279.

Pour sauver les animaux et protéger la santé de l'homme, l'Afrique a encore besoin d'utiliser les pesticides. Il en résulte une accumulation de certains de ces composés dans l'environnement et dans les denrées alimentaires.

Une étude sur 11 espèces de poissons parmi les plus consommés a permis, après 82 analyses, d'évaluer le taux de contamination des poissons dans deux régions du Sénégal.

Les premiers résultats obtenus ont montré une contamination assez faible aussi bien par les pesticides organochlorés que par les PCB. Seules 15 des 82 analyses effectuées ont révélé des concentrations au-dessus des limites de détection.

Mots clés : Poisson - Contamination - Pesticides organochlorés - PCB - Sénégal.

SUMMARY

ABIOLA (F. A.). — Preliminary note on the contamination of fish in the sea waters of Senegal with organochlorine pesticides and PCB's. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 276-279.

Pesticides are still needed to protect animal and human health in Africa. Thus, the possibility of accumulation of some of these compounds in the environment and feeds-tuffs has been considered and tested.

A study of 82 samples from 11 of the most consumed fish species showed that the sea waters in 2 regions of the Republic of Senegal were contaminated. First results, however, indicated that the average level of contamination of these waters with organochlorine compounds as well as with PCB's is low. Only 15 of the 82 analyses showed levels of concentration which are above the detection limits.

Key words : Fish - Contamination - Organochlorine pesticides - PCB - Senegal.

INTRODUCTION

L'environnement marin de l'Afrique de l'Ouest est un secteur économique important. Plusieurs pays dépendent de ses ressources marines pour nourrir leurs populations (2). C'est ainsi que la pêche maritime a rapporté en 1980 plus de 36 milliards de francs CFA (720 millions de francs français) à l'Etat sénégalais (1).

De plus en plus, l'état de cet environnement marin préoccupe nombre d'observateurs et de scientifiques. En effet, il existe actuellement plus de 40 000 produits chimiques qui font

l'objet d'échanges commerciaux dont plus des deux tiers sont utilisés et rejetés dans l'environnement (3). Aussi est-il souvent utile de connaître et de contrôler la présence de tels produits dans la nature.

Peu de travaux sont consacrés à l'expression chiffrée de la contamination de l'environnement dans les pays de l'Afrique occidentale et centrale. Dans l'étude qui suit, nous avons sélectionné 11 échantillons de poissons parmi les espèces couramment consommées, pour situer le niveau de contamination du milieu marin par les composés organochlorés et les PCB.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

1. Les poissons

Les poissons analysés sont pêchés dans l'océan Atlantique ; d'une part, dans la région de Saint-Louis à un peu plus de 250 km au nord de Dakar ; d'autre part dans la région de Dakar, en fin août 1983.

Parvenus frais au Laboratoire de Toxicologie de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.) de Dakar, ils sont marqués, congelés, puis expédiés par avion au Laboratoire de Toxicologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon (France).

Le tableau n° I indique les poissons prélevés à Saint-Louis dans le quartier de Guet-Ndar, et le tableau n° II ceux prélevés à Dakar (à Soumbédioune et dans la baie de Hann).

2. Protocole expérimental

Sur chaque poisson, nous avons prélevé un morceau de muscle dans la région dorso-lombaire, en aval de la nageoire dorsale, ainsi que le foie. L'analyse dans le foie n'a pu être réalisée dans le cas du poisson n° 15 du fait du poids très faible de son foie, poids incompatible avec l'extraction des matières grasses.

Nous avons réalisé une extraction à l'hexane des lipides, et l'extrait obtenu a été purifié à l'acide sulfurique. Une partie de l'extrait purifié obtenu a subi une hydrolyse alcaline pour la quantification éventuelle des PCB. Ensuite, l'extrait purifié et l'extrait purifié hydrolysé correspondant sont passés successivement en chromatographie en phase gazeuse (CPG) à capture d'électrons.

L'analyse qualitative et quantitative a été réalisée en CPG sur deux colonnes de polarités différentes (SE 30 et SP 2 250), grâce à un étalon de DP 5 à 1 ppm et au mélange d'étalons organochlorés suivant :

HCH α : 0,02 ppm	Heptachlore époxyde : 0,02 ppm
HCH β : 0,02 ppm	Dieldrine : 0,04 ppm
HCH γ : 0,02 ppm	DDE : 0,02 ppm
HCB : 0,02 ppm	TDE : 0,04 ppm
TDDT : 0,14 ppm pp'	DDT, 0,04 ppm op' DDT

RÉSULTATS

1. Concentration en HCH (γ), DDE et PCB des échantillons

La concentration en HCH (γ), DDE et PCB des échantillons est résumée dans le tableau n° III.

TABLEAU N° I - Poissons prélevés à Saint-Louis
(dans le quartier de Guet-Ndar)

Marque	Systématique	Nom français
01	<i>Sardinella maderensis</i>	Sardinelle plate
02	<i>Ethmalosa fimbriata</i>	Ethmalose
04	<i>Dentex filusus</i>	Dentex
06	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i>	Dorade grise
07	<i>Pagrus pagrus</i>	Pagre

N.B. : L'identification des poissons a été confirmée grâce à l'ouvrage de SERET et OPIC (4).

TABLEAU N° II - Poissons prélevés à Dakar
(à Soumbédioune et dans la baie de Hann)

Marque	Systématique	Nom français
10	<i>Sardinella aurita</i>	Sardinelle ronde
11	<i>Decapterus rhoncus</i>	Chincharde
12	<i>Sphyraena aphyraena</i>	Brochet
13	<i>Ephynephelus aenus</i>	Fausse mérone
14	<i>Dentex filusus</i>	Dentex
15	<i>Solea senegalensis</i>	Sole du Sénégal

TABLEAU N° III - Concentration en organochlorés et en PCB pour chaque poisson

N° marque	Poids frais prélèvements (en g)	Poids des lipides extraits (en g)	Pourcentage lipides	(HCH δ)	(DDE)	(PCB) DP 5
				Concentrations en ppm/matière grasse		
01 F (foie)	1,66	0,04	2,4	seuil	seuil	seuil
01 M (muscle)	11,30	0,13	1,2	seuil	seuil	seuil
02 F	3,66	0,07	1,9	0,30	0,12	seuil
02 M	5,32	0,86	16,2	seuil	0,06	seuil
04 F	2,56	0,15	5,9	seuil	seuil	seuil
04 M	12,06	0,61	5,1	seuil	seuil	seuil
06 F	3,77	0,09	2,4	0,2	seuil	seuil
06 M	13,99	0,74	5,3	seuil	seuil	seuil
07 F	2,12	0,03	1,4	seuil	seuil	seuil
07 M	16,60	0,13	0,8	seuil	seuil	seuil
10 F	1,32	0,03	2,3	seuil	seuil	seuil
10 M	8,85	0,21	2,4	seuil	0,13	seuil
11 F	8,85	0,27	3,1	0,17	0,60	5,6
11 M	6,93	0,04	0,6	seuil	0,26	seuil
12 F	7,44	0,35	4,7	seuil	0,13	seuil
12 M	13,33	0,88	6,6	seuil	0,09	seuil
13 F	10,72	0,24	2,2	seuil	seuil	seuil
13 M	16,06	0,13	0,8	seuil	seuil	seuil
14 F	6,03	0,09	1,5	seuil	0,13	seuil
14 M	14,63	0,38	2,6	seuil		seuil
15 F	1,0	-	-	-	-	-
15 M	12,23	0,03	0,2	9,0	seuil	seuil

N.B. : seuil = concentration limite de détection.

2. Concentration des autres pesticides

Les concentrations en HCB, HCH α , HCH β , heptachlore époxyde, TDE, op' et pp' sont, pour tous les échantillons, inférieures aux limites de détection, mis à part le prélèvement 11 F qui contient en ppm/matière grasse :

TDE : 0,58
pp' DDT : 0,66 .

Compte tenu des différences importantes existant entre les échantillons en ce qui concerne le taux de matières grasses, les limites de détection ont été définies comme étant la concentration minimale détectable dans un prélèvement dont le poids frais serait de 10 g, le volume hexanique de reprise égal à 10 ml et le volume d'injection chromatographique de 5 μ l (microlitres).

Le tableau n° IV donne ces concentrations minimales détectables pour chaque produit.

TABLEAU N° IV - Concentrations minimales détectables

Pesticides	Concentration minimale détectable en ppb/matière sèche
HCB	0,5
HCH α	1
HCH δ	1
HCH β	2
Heptachlore époxyde	2
DDE	2
op' DDT	7
TDE	6
pp' DDT	6
PCB (DP5)	50

Poids du prélèvement frais : 10 g ;
Volume hexanique de reprise : 10 ml ;
Volume d'injection chromatographique : 5

DISCUSSION

D'une manière générale, nous notons une contamination assez faible avec nos échantil-

lons. Mise à part l'analyse 11 F, on peut penser que le milieu ne contient pas ou peu de PCB ou, plus exactement, que les poissons choisis ne les concentrent pas ou peu. De plus, ce même échantillon contient des concentrations en TDE et en pp' DDT supérieures aux limites de détection, contrairement aux autres poissons.

On note, en outre, une concentration en DDE nettement supérieure pour les échantillons 11 M et 11 F (0,60 pour 11 F et 0,76 pour 11 M).

La concentration en HCH γ n'est relativement importante que pour l'échantillon 15 M (9 contre 0,17 pour 11 F et 0,30 pour 2 F).

Au total des poissons choisis, 2 espèces semblent intéressantes pour une étude ultérieure : il s'agit du poisson n° 11 *Decapterus rhoncus* ou chinchard et du n° 15 *Solea senegalensis* ou sole du Sénégal. Ces 2 espèces de poissons pourraient éventuellement être considérées comme des « indicateurs biologiques » de la pollution du milieu aquatique par les pesticides organochlorés et les PCB dans notre région.

Nos prochains résultats nous le confirmeront.

CONCLUSION

Cette modeste note préliminaire sur l'étude de la contamination des côtes sénégalaises par les pesticides organochlorés et les PCB à partir des poissons aboutit à deux résultats intéressants.

D'abord, la concentration de ces produits est en moyenne faible ; ce qui, par extrapolation, fait penser à une faible contamination

des côtes. Il est toutefois intéressant de noter la présence de PCB dans au moins 1 poisson, à la concentration de 5,6 ppm/matière grasse. Ceci fait penser qu'il existerait des PCB dans le milieu.

Ensuite, les résultats des analyses sur 2 espèces de poissons dans le lot sélectionné sont particulièrement intéressants pour la poursuite des travaux. Une seule espèce a concentré presque tous les produits recherchés. Il s'agit de *Decapterus rhoncus* ou chinchard. Une deuxième espèce a concentré sélectivement le HCH γ . Toutefois, ces deux résultats mériteraient d'être confirmés afin de pouvoir tirer tous les renseignements nécessaires sur, d'une part, le niveau de pollution des côtes sénégalaises et, d'autre part, le comportement bio-accumulatif des poissons dans ce milieu, notamment en réalisant les analyses de pesticides sur un groupe de poissons de chacune des 2 espèces considérées.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le conseil d'administration de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.) de Dakar qui a autorisé ce travail et Monsieur le Professeur G. LORGUE de l'Ecole Nationale Vétérinaire (E.N.V.) de Lyon qui a accepté avec enthousiasme que les analyses se fassent dans son laboratoire.

Nous remercions aussi pour leur collaboration Monsieur Alain DEVAUX, ingénieur I.N.R.A. dans le laboratoire du Professeur LORGUE et la Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes du Sénégal.

RESUMEN

ABIOLA (F. A.). — Nota preliminar sobre la contaminación de los peces de las costas senegalesas por los organoclorados y los PCB. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 276-279.

Para salvar los animales y proteger la salud del hombre, se necesita utilizar todavía los plaguicidas. De ello se deduce una acumulación de algunos de estos compuestos en el medio ambiente y en los productos alimenticios.

El estudio de 11 especies de pescados entre los más consumidos permitió, después de 82 análisis, de estimar la

tasa de contaminación de los pescados en dos regiones del Senegal.

Los primeros resultados obtenidos mostraron una contaminación bastante baja tanto por los plaguicidas organoclorados como por los PCB.

Sólo 15 de los análisis efectuados tenían concentraciones sobre los límites de detección.

Palabras claves : Pez - Contaminación - Plaguicidas organoclorados - PCB - Senegal.

BIBLIOGRAPHIE

- Résultats généraux de la pêche maritime sénégalaise. — Année 1981. Direction de l'Océanographie et des Pêches Maritimes du Sénégal, mars 1982.
- Surveillance continue de la pollution dans l'environnement marin de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Document P.N.U.E., WACAF/2, 1982.
- CUMONT (G.). La pollution chimique de l'environnement. *Bull. Inf. Lab. Serv. vét.*, Maisons-Alfort, n° 5, mars 1982.
- SERET (B.), OPIC (P.). Poissons de mer de l'Ouest africain tropical. Paris, ORSTOM, 1981.

Note sur la valeur alimentaire et la teneur en acides aminés d'une farine de peau de bovin de race Alur

par M. MAFWILA (1) et R. MÜLLER (2)

- (1) Institut facultaire des Sciences agronomiques (IFA), Département de Zootechnie, B.P. 28, Yangambi, République du Zaïre.
(2) Institut für Tierernährung, 5300 Bonn, Endenicher Allee 15, République fédérale d'Allemagne.

RÉSUMÉ

MAFWILA (M.), MÜLLER (R.). — Note sur la valeur alimentaire et la teneur en acides aminés d'une farine de peau de bovin de race Alur. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 280-283.

Une farine de peau de bovin de race Alur a été préparée et analysée sur la base des constituants et notamment des acides aminés.

Elle contient en moyenne 87,1 p. 100 de matière sèche, 94,7 p. 100 de protéines, 1,9 p. 100 de matières grasses, 1,2 p. 100 de cendre, 0,6 p. 100 de fibres et 1,6 p. 100 d'extractifs non azotés. La digestibilité à la pepsine-HCl de sa protéine est de 95,4 p. 100.

Les acides aminés essentiels sont faiblement représentés (29 p. 100) comparativement aux acides aminés non essentiels dont la glycine, l'acide glutamique et la proline, qui à eux seuls représentent 50,5 p. 100 de la fraction protéique. En dehors de l'absence totale du tryptophane dans la kératine, signalée dans la bibliographie, nous avons constaté celle de la cystine et de la tyrosine.

Mots clés : Bovin Alur - Farine de peau - Valeur alimentaire - Acides aminés - Zaïre.

SUMMARY

MAFWILA (M.), MÜLLER (R.). — Food value and amino-acid components of milled Alur cattle's hides. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 280-283.

Alur cattle's hide was milled and analysed for food value. Its average composition as showed by analysis was : dry matter : 87.1 p. 100 ; crude protein : 94.7 p. 100 ; fats : 1.9 p. 100 ; ashes : 1.2 p. 100 ; fibres : 0.6 p. 100 ; nitrogen-free extractives : 1.6 p. 100. The HCl-pepsine digestibility of the crude protein was 95.4 p. 100.

In addition, chemical analysis showed the hide to contain only 29 p. 100 of essential amino-acids. On the contrary, the percentage of non-essential amino-acids was high ; among these, proline, glycine, and glutamic acid accounted for 50.5 p. 100 of the total proteins content. The absence of cystine and tyrosine in the hide has been mentioned in the present study, that of tryptophane is reported in the bibliography.

Key words : Alur cattle - Milled hide - Food value - Amino-acid components - Zaïre.

INTRODUCTION

Dans les pays en voie de développement, où l'alimentation des populations humaines est un grave problème, il est important de rechercher des sources protéiques non concurrentielles pour la nutrition des animaux domestiques, telles que les sous-produits industriels et agricoles.

La fabrication artisanale des farines animales a déjà été suggérée par MONGODIN et RIVIÈRE (6). Nous pensons que la farine à base de peau de bovin pourrait constituer une source alimentaire non négligeable en raison des matières nutritives que contient la peau (3).

L'intérêt économique — notamment en devises étrangères — de l'utilisation de cet aliment réside dans la réduction des importations

des farines de viande et de poisson auxquelles il peut se substituer partiellement.

Au Zaïre, vu leur prix dérisoire, les peaux ne sont pas commercialisées pour la tannerie, mais on pourrait d'une manière artisanale les récupérer dans l'alimentation animale. Compte tenu des abattages nationaux officiels estimés à 150 000 têtes, on pourrait facilement produire en moyenne 500 tonnes de farine de peau de bovin par an.

Nous nous proposons de mener une étude sur la composition chimique de la farine de peau de bovin afin d'en apprécier la juste valeur.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Origine des peaux

Les peaux fraîches qui ont servi à la fabrication de la farine provenaient des taureaux de race Alur, abattus à la ferme de l'Institut national pour l'Etude et la Recherche agronomiques (I.N.E.R.A.) à Yangambi. Ces animaux étaient entretenus sans administration d'un supplément quelconque sur des pâturages de *Brachiaria spp.* La race Alur (ou Nioka) est issue du croisement opéré à Nioka, au nord-est du Zaïre, entre le Zébu Lugware et le bétail Bahema (1, 5).

2. Préparation artisanale de la farine de peau de bovin

La farine de peau a été préparée selon le procédé suivant (4) :

a) découper la peau fraîche en grands morceaux ;

b) flamber les morceaux découpés et nettoyer pour ôter la cendre ;

c) cuire les morceaux de peau dans l'eau bouillante pendant 2 h jusqu'au ramollissement du produit ;

d) découper les morceaux cuits en morceaux beaucoup plus petits pour permettre un séchage rapide ;

e) sécher les morceaux à l'étuve à 40 °C pendant 2 jours (4 à 5 jours chez MAFWELE (4), le produit bien séché se présente sous forme de cristaux de pierre ;

f) mouliner les cristaux au moulin ; la farine

obtenue est de couleur jaunâtre et d'odeur rappelant celle de la viande.

3. Méthodes d'analyse

Six échantillons ont été analysés. Les cendres et les constituants de la matière organique ont été dosés selon les méthodes classiques (7). La digestibilité de la protéine a été déterminée avec une solution chlorhydrique de pepsine selon le principe de WEDEMEYER (7). La détermination des acides aminés a été réalisée par chromatographie sur échangeurs d'ions selon la technique de SPACKMAN et collab. (8) ; en principe, le tryptophane n'a pas pu être identifié mais, toutefois, KLING et WÖHLBIER (2) signalent que la kératine n'en contient pas.

RÉSULTATS

Le tableau n° I donne les résultats des constituants de la farine de peau de bovin ainsi que de la digestibilité de sa protéine à la pepsine-HC1. Le tableau n° II nous renseigne sur la composition de cette farine en acides aminés. La figure n° 1, élaborée à partir des valeurs absolues de la dernière colonne du tableau n° II, visualise le taux de participation de chacun des acides aminés à la fraction protéique.

TABL. N°I - Composition de la farine de peau de bovin en matières nutritives brutes (p.100 de M. S.)

Matière sèche	87,1
Protéines(N × 6,25)	94,7
Matières grasses	1,9
Fibre	0,6
Cendres	1,2
E.N.A.	1,6
Digestibilité à la pepsine-HC1 de la protéine (p.100)	95,4

DISCUSSION DES RÉSULTATS ET CONCLUSION

Le tableau n° I montre une teneur élevée en protéine ainsi que des teneurs modestes en matières grasses, en fibre, en cendre et en extractifs non azotés. La teneur en matière

TABL. n° II - Composition de la farine de peau de bovin en acides aminés

Acides aminés		g/16 g N	soit	p. 100
Alanine	(x)	5,9		9,0
Acide aspartique	(x)	4,9		7,5
Arginine		5,9		9,0
Cystine		0,0		0,0
Acide glutamique	(x)	8,2		12,5
Glycine	(x)	15,1		23,1
Histidine		0,9		1,4
Isoleucine		0,8		1,2
Leucine		2,6		3,9
Lysine		2,6		3,9
Méthionine		0,7		1,1
Phénylalanine		1,7		2,6
Thréonine		1,6		2,5
Sérine	(x)	2,5		3,8
Tryptophane		-		-
Tyrosine		0,0		0,0
Proline	(x)	9,8		14,9
Valine		2,2		3,4

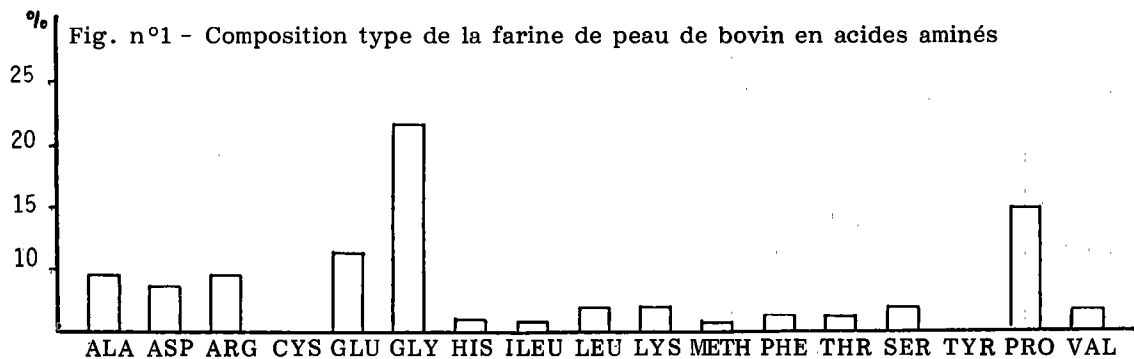
(x) Acides aminés non essentiels.

sèche est acceptable et peut garantir une bonne conservation du produit. Une autre farine de peau de bovin, obtenue à partir des peaux sèches de bovin de race non identifiée (4), contenait également une teneur élevée en protéine et en matière sèche, mais néanmoins elle était nettement plus riche en matières grasses, en cendre, et plus pauvre en E.N.A. que notre farine. Ces différences proviendraient des peaux utilisées : peaux sèches chez MAFWELÉ (4) et peaux fraîches dans notre cas.

La digestibilité à la pepsine-HCl de notre farine de peau est très élevée, une valeur de 95,4 p. 100 a été trouvée. C'est un réel avantage qu'il faudra cependant tester sur l'animal. Normalement, une valeur de 70 p. 100 est con-

sidérée comme satisfaisante pour les farines traitées (2).

Les résultats de la teneur en acides aminés (tableau n° II et figure n° 1) montrent une richesse de la farine de peau de bovin en acides aminés non essentiels (70,8 p. 100) ; la glycine, l'acide glutamique et la proline à eux seuls participent pour 50,5 p. 100 à la fraction protéique. Les acides aminés essentiels y sont faiblement représentés (29 p. 100). En dehors de l'absence de tryptophane signalée dans la bibliographie (2), nous avons constaté celle de la cystine et de la tyrosine ; ces acides aminés seraient probablement détruits. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par KLING et WÖHLBIER (2).



En guise de conclusion, nous pouvons affirmer que la farine de peau de bovin est caractérisée par sa richesse en protéines et en acides aminés non essentiels, et par une digestibilité *in vitro* très élevée. En revanche, elle est pauvre en acides aminés essentiels. Le succès de son utilisation dans une ration destinée aux animaux domestiques dépendra donc du taux d'incorporation des acides aminés de complément au moyen des autres ingrédients de la ration ainsi que de l'assimilation de celle-ci par l'animal.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'Office allemand d'Echanges universitaires (D.A.A.D.), le Professeur KRAMPITZ du Département de Biochimie de l'Institut d'Anatomie et de Physiologie des animaux domestiques (Bonn), le Docteur NIESS de l'Institut de Nutrition animale de l'Université de Bonn, le Docteur VÖHRINGER du Centre de Recherche et d'Expérimentation agricoles (Lufa-Bonn) ainsi que le citoyen BONGUNDJA du Département de Zootechnie de l'I.F.A. pour leur concours.

RESUMEN

MAFWILA (M.), MÜLLER (R.). — Nota sobre el valor alimenticio y proporción de ácidos aminados de una harina de piel de bovino de raza Alur. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (3) : 280-283.

Se analizó los constituyentes, y especialmente los ácidos aminados de una harina de piel de bovino de raza Alur. Ésta tiene por término medio 87,1 p. 100 de materia seca, 94,7 p. 100 de proteínas, 1,9 p. 100 de grasas, 1,2 p. 100 de ceniza, 0,6 p. 100 de fibras y 1,6 p. 100 de extractivo no nitrogenado. Es de 95,4 p. 100 la digestibilidad con la

pepsina-HCl de su proteína. Los ácidos aminados son poco importantes (29 p. 100) al comparar con los ácidos aminados no esenciales de los que la glicina, el ácido glutámico y la prolina, que representan 50,5 p. 100 de la fracción proteica.

Fuera de la ausencia total del triptófano en la queratina, señalada en la bibliografía, se notó la de la cistina y de la tirosina.

Palabras claves : Bovino Alur - Harina de piel - Valor alimenticio - Ácidos aminados - Zaire.

BIBLIOGRAPHIE

- JOSHI (N. R.), McLAUGHLIN (E. A.), PHILLIP (R. W.). Les bovins d'Afrique, types et races. Rome, F.A.O., 1957, 317 p. (Etude agricole de la F.A.O., n° 37.)
- KLING (M.), WÖHLBIER (W.). *Handelsfuttermittel*, Bd 1. Stuttgart, Ulmer, 1977, 616 p.
- KOLB (E.). *Physiologie des animaux domestiques*. Paris, Vigot, 1965, 418 p.
- MAFWELE (M.). Essai de préparation et analyse bromatologique de la farine de peau de bovin récoltée à l'abattoir de Kisangani, République du Zaïre. Mémoire d'ingénieur agronome non publié, IFA-Yangambi, 1980, 38 p.
- MARICZ (M.). Etude comparative des races Zébus et de trois races de bétail de l'est du Congo. *Bull. agric. Congo*, 1961, **52** (1) : 107-116.
- MONGODIN (B.), RIVIÈRE (R.). Valeurs bromatologiques de 150 aliments de l'Ouest africain. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1965, **18** (2) : 183-218.
- NAUMANN (C.), BASSLER (R.). Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, Methodenbuch III. Verband deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs und Forschungsanstalten, Neuman-Neudamm, 1976.
- SPACKMAN (D. H.), STEIN (W. H.), MOORE (S.). Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids, *Analyt. Chem.*, 1958, **30** : 1190-1206.

Disease constraints on village goat production in southwest Nigeria

by B. A. OPASINA

International Livestock Centre for Africa (ILCA), c/o IITA, Ibadan, Nigeria.

RÉSUMÉ

OPASINA (B. A.). — Obstacles pathologiques à la production caprine villageoise au Nigeria du Sud-Ouest. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 284-294.

Les chèvres constituent une source essentielle de protéines au Nigeria. Elles sont élevées par un nombre important de familles dans le Sud-Ouest. L'obstacle majeur à cette spéculation a toujours été la mortalité d'origine pathologique. Les résultats d'une enquête préliminaire de 18 mois conduite dans les villages de Badeku et Eruwa ont montré l'importance de la peste des petits ruminants (PPR) et de la gale à *Sarcoptes scabiei*. Une enquête complémentaire détaillée de 12 mois a mis en évidence l'importance de la PPR, des helminthoses, de la trypanosomose et de l'infestation ectoparasitaire par les poux. Elle comprenait un volet de suivi sanitaire mis en place ultérieurement à titre d'essai dans la région de Fasola.

Une étude sérologique dans la même région a montré l'importance des virus suivants : ecthyma contagieux, bluetongue, adenovirus type 5, PPR, para-influenza type 3, bronchorhinite. Mais seuls la PPR et l'ecthyma contagieux se sont révélés importants au plan clinique.

La peste des petits ruminants et la gale ont eu pour corollaire une mortalité et une morbidité élevées sur les chèvres villageoises du Sud-Ouest.

Une campagne de 12 mois contre la PPR pour ces animaux a eu pour résultat de réduire la mortalité de 75 p. 100 dans les groupes de sujets vaccinés. Par contre, les bains contre la gale n'ont eu aucun effet sur ce facteur.

Mots clés : Chèvre - Pathologie - Contrôle sanitaire - Helminthose - Trypanosomose - Virose - Productivité - Nigeria.

SUMMARY

OPASINA (B. A.). — Disease constraints on village goat production in southwest Nigeria. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 284-294.

Goats are a major source of animal protein in Nigeria and are kept by a large number of rural households in the southwest. The major constraint to production has been high mortality from disease. The results of an 18 month preliminary investigation at Badeku and Eruwa villages showed the importance of *peste des petits ruminants* (PPR) and mange caused by *Sarcoptes scabiei*. A further detailed 12 month investigation, that included a disease control trial component subsequently performed in the Fasola area, highlighted the importance of PPR, helminthiasis, trypanosomiasis and ectoparasitic infestation from lice. A serological study in the same area showed the prevalence of contagious ecthyma (orf), bluetongue, adenovirus type 5, PPR para-influenza type 3, and infectious bronchorhinitis virus. Of these, only PPR and orf were of clinical importance.

Peste des petits ruminants (PPR) and mange have been associated with high mortality and morbidity among village goats in southwest Nigeria. Twelve months of PPR control for village goats resulted in 75 p. 100 reduction in mortality among the groups vaccinated. Dipping against mange had no direct effect on mortality.

Key words : Goat - Pathology - Disease control - Helminthiasis - Trypanosomiasis - Viral diseases - Productivity - Nigeria.

INTRODUCTION

Small ruminants, especially goats, are a major source of protein in the humid tropics of West Africa. The zone has varying levels of tsetse challenge. As reported by ILCA (8),

approximately 6.6 million goats, mainly trypanotolerant dwarf breeds, are in Nigeria's humid zone, of which the Southwest is a part. Goats are kept in the Southwest by a large number of households in free-roaming village flocks, usually with an ownership pattern of

an average 2 goats per individual and 4 goats per household, as observed by OPASINA (13). These animals, in addition to being a source of protein, are a source of ready cash for small scale farmers in the area.

Under the traditional production system, animals are left to scavenge, graze, and browse around compounds. They are given little or no supplementary feed and veterinary attention. Mating is uncontrolled and special housing is not provided. Although the production potential of village goats appears to be high, they experience high morbidity and mortality from disease, as reported by AKEREJOLA, SCHILLHORN VAN VEEN and NJOKU (3), and ILCA (8). Most information on diseases of goats in Nigeria is limited to research institutions and universities, and little is known of the situation at the village level. Also, little is known of the interaction of disease control with productivity of village goats. This paper reveals the major disease prevalent among goats in some selected villages in southwest Nigeria. It also reveals the effects of disease control intervention on the productivity of the animals.

MATERIALS AND METHODS

The study area (see map)

The investigation was carried out in 2 ecological areas of southwest Nigeria, Badeku in the forest, and Eruwa in the derived savannah zone. The derived savannah zone is considered to be the fire subclimax of the lowland forest as reported by CROWDER and CHEDDA (6). Two major seasons exist in the study areas: the rainy season, which begins around March-April, and ends around October, and the dry season, which begins around November and ends around March. Rainfall is usually bimodal, with peaks in July and from September to October. The heaviest rains fall around May, July, September and October. Daily mean temperature in the area ranges from 26 °C to 36 °C, and relative humidities are high, usually around 80 p. 100.

Disease screening

There are 2 phases of the disease study. The preliminary investigation (Phase I) was carried out in Badeku and Eruwa from October 1978 to March 1980, and the detailed

investigation (Phase II) was carried out in Fasola from May 1982 to April 1983.

In the preliminary study, neck tags were used to identify male and female goats of all ages, 314 at Badeku and 531 at Eruwa. During the weekly veterinary visit, all goats reported sick were examined clinically. When animals were weighed at the end of each month, any that were observed to be sick were identified and examined. Post-mortem examinations were performed on carcasses whenever possible, emergency slaughter and consumption of moribund goats being common.

The detailed investigation was carried out in 9 villages near Fasola. Approximately 500 male and female goats of all ages were identified by ear tags.

Since the preliminary investigation showed PPR and mange to be particular problems, an attempt was made to control these diseases. Thus, 4 groups of villages with approximately equal numbers of goats were identified with different treatments:

- village group 1: PPR vaccination and monthly dipping against mange;
- village group 2: PPR vaccination only;
- village group 3: monthly dipping against mange only;
- village group 4: control.

The methodology of disease investigation involved routine clinical examination. Clinical examination involved checking all body systems for malfunctioning and, when possible, collecting appropriate samples for identification. Blood and faeces were screened to confirm diagnosis of endoparasites. The clinical examination was based on the goats among the households to make data collection easier, and a new random sample was selected each month. In each of these samples, 50 p. 100 of goats among households were selected. In effect, this meant that approximately 50 p. 100 of the total sample population of goats was examined clinically each month. Serum samples were also collected and sent to the Laboratoire de l'Élevage et de Recherches Veterinaires in Dakar, Senegal, to determine the prevalence of viral diseases among the village goats.

Disease control interventions

All goats in the first and second groups of villages were vaccinated against PPR using tissue culture rinderpest vaccine (TCRV). One

vial of the vaccine, containing 100 doses and frozen for preservation, was dissolved in 200 ml of ice cold sterile normal saline. Each goat was inoculated with 2 ml of the reconstituted vaccine through the subcutaneous route behind the shoulder. Vaccination was done once *per annum* for goats 3 months and older.

Dipping was done monthly in the 1st and 3rd groups of villages in Fasola. Through the communal efforts of farmers in each of the 2 village groups, a dip tank (1 × 1 × 0.8 m) was built from laterite mud, and plastered with cement. The dipping was done every four weeks with Gamma benzene hexachloride acaricide. Dips were used twice and topped each time before being discarded and refilled with fresh acaricide.

Ideally, within village comparison would have been preferable, but this proved impossible to implement in practice.

Productivity data collection

Data on monthly weights, deaths and births within whole village flocks were also collected. Effects of PPR vaccination and dipping were assessed from birthweights, growth rates, kidding rates, and mortality rates.

RESULTS

1. Disease prevalence

Table n° I shows the diseases prevalent during the preliminary investigation. Of the average population of 275 goats monitored during 18 months at Badeku, 22.2 p. 100 contracted PPR, 2.9 p. 100 orf, 6.5 p. 100 pneumonia, 2.9 p. 100 gastro-enteritis, 2.2 p. 100 helmin-

Table n° I - Disease attack rates among monitored goats in the forest (Badeku) and derived savanna (Eruwa), October 1978 - March 1980.

DISEASE	Forest		Derived savanna	
	Nb.	Percentage	Nb.	Percentage
<i>Paste des petits ruminants</i> (PPR)	61	22.2	75	19.6
Orf	8	2.9	1	0.3
Pneumonia	18	6.5	18	4.7
Gastro-enteritis	8	2.9	4	1.0
Helminthiasis	6	2.2	6	1.6
Ectoparasitic infestation (ticks, fleas, lice)	20	7.3	8	2.1
Ectoparasitic infestation (Sarcoptic mange)	89	32.4	217	56.8
Accidents	33	12.0	17	4.4
Others	38	13.8	24	6.3
Average number of goats	275		382	

thiasis (mainly from *Haemonchus contortus*), 7.3 p. 100 ectoparasitic infestation from ticks (*Rhipicephalus spp.* and *Amblyomma variegatum*), lice (*Lignonathus spp.*), and fleas from *Ctenocephalides spp.*, 32.4 p. 100 mange infestation caused by *Sarcoptes scabiei* and 12 p. 100 had accidents from traps.

In the Eruwa area, of the average population of 382 goats during the survey period, 19.6 p. 100 contracted PPR, 0.3 p. 100 orf, 4.7 p. 100 pneumonia, 1 p. 100 gastro-enteritis, 1.6 p. 100 helminthiasis (*H. contortus* and *Oesophagostomum columbianum*), 2.1 p. 100 ectoparasitic infestation, and 56.8 p. 100 mange caused by *S. scabiei*.

Other diseases or health problems observed were abscesses and lymphadenitis, keratoconjunctivitis, foot-rot, orchitis, mastitis, vulvovaginitis, dystocia, trypanosomiasis, and starvation.

Table n° II shows the monthly prevalence of diseases during the detailed investigation. Most diseases occurred during the rainy season, from July to October. Ectoparasitic infestation from lice (*Lignonathus spp.*), brown ear ticks (*Rhipicephalus spp.*) and fleas (*Ctenocephalides spp.*), trypanosomiasis (*Trypanosoma vivax*), clinical helminthiasis and pneumonia had the highest prevalence. Pneumonia (5.8 p. 100), helminthiasis (7.8 p. 100) and louse infestation (14.9 p. 100) all showed the highest prevalence in October, whereas trypanosomiasis (15.4 p. 100) showed its peak prevalence in September. However, both trypanosomiasis and louse infestation occurred throughout the year. Some diseases, although not significant in terms of the total diseases picture, did have a marked seasonal distribution. A PPR outbreak occurred in one village around July (rainy season). Orf appeared mainly in the rainy season, March to October. Abscesses and lymphadenitis were also observed mostly in the rainy season, from May to September. Babesiosis occurred in the rainy season between July and October, following relatively high tick infestation between March and July. Mange infestation was observed in the rainy and dry seasons, but the highest prevalence was seen in the late dry season, February to March. Accidents, mainly from traps, occurred predominantly in the rainy season (April to September), particularly during planting (April to June) when farmers set traps to prevent animals from grazing the new crops, especially maize.

Table n° II - Prevalence by month of disease in sampled goat population of Fasola villages (percentage)

DISEASE	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
PPR	-	-	11.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orf	-	1.1	2.3	2.2	0.5	1.3	-	-	-	-	0.7	1.7
Pneumonia	5.2	1.1	0.6	2.2	1.0	5.8	1.3	-	3.9	-	4.7	1.7
Abscesses/lymphadenitis	0.5	1.1	0.6	1.1	1.5	-	0.6	-	-	-	-	-
Keratoconjunctivitis	-	0.6	0.6	-	0.5	0.6	-	-	-	-	-	-
Helminthiasis	4.2	4.5	6.2	7.7	5.6	7.8	7.0	7.0	0.6	-	2.0	1.7
Trypanosomiasis	0.5	1.1	2.8	7.2	15.4	11.7	5.1	8.9	5.8	1.6	8.8	5.8
Babesiosis	-	-	3.4	2.8	4.6	0.6	1.3	-	-	-	-	-
Mange	2.1	1.7	1.7	1.1	-	0.6	2.5	1.9	-	5.6	3.4	1.7
Fleas	1.6	-	2.3	-	6.7	1.3	-	-	-	-	-	-
Lice	9.9	5.7	6.2	9.4	9.7	14.9	7.6	1.9	5.8	1.6	4.0	3.5
Ticks	6.8	4.0	5.1	1.1	0.5	0.6	-	-	-	-	-	-
Accidents	3.6	2.8	1.7	1.1	1.0	-	-	-	-	1.6	-	2.3
Other	2.6	3.4	0.6	1.7	1.0	-	0.6	1.9	1.3	0.8	1.3	0.6
Total animals sampled	192	176	177	181	195	154	158	157	155	124	148	171

Table n° III - Distribution of disease within and over age groups Percentage of total sample

DISEASE	Age group in months				
	0-3	4-6	7-12	13-24	25+
PPR	1.4	2.9	0.3	0.5	0.8
Orf	3.6	1.7	0	0	0
Pneumonia	4.1	5.9	4.1	0.8	0.3
Abscesses/lymphadenitis	0.8	2.1	0	0	0.3
Keratoconjunctivitis	0	0.4	0	0.5	0.1
Helminthiasis	2.2	14.7	9.0	3.2	1.9
Trypanosomiasis	0	0	1.0	5.0	14.3
Babesiosis	0	0.4	0.4	1.3	2.2
Mange	1.4	1.3	2.4	0.8	2.1
Fleas	1.9	3.4	1.0	0.8	0.1
Lice	12.7	13.9	8.3	4.2	2.5
Ticks	1.1	0.4	1.7	2.4	1.9
Accidents	0.3	1.7	2.1	1.0	1.4
Other	2.2	0.4	0.7	0.3	1.9
Cumulative sample size	363	238	289	379	719

Table n° III shows the distribution of diseases within and over different age groups. In the pre-weaning age, 0 to 3 months, orf, pneumonia, and ectoparasites appeared in great numbers, accounting for 24.8 p. 100 of the total sample in that age group. In the 4 to 6 months age group, pneumonia (5.9 p. 100), clinical helminthiasis (14.7 p. 100), and ectoparasitic infestation (19.0 p. 100) showed importance. Amongst the 7 to 12 months group, pneumonia (4.1 p. 100), helminthiasis (9.0 p. 100) and ectoparasitic infestation (13.4 p. 100) were most apparent. Trypanosomiasis (5 p. 100) and ectoparasitic infestation (8.2 p. 100) were important among the adults, 13 to 24 months old. In the adult group of animals above 25 months of age, trypanosomiasis appeared to be the most outstanding disease, accounting for 14.3 p. 100 of the total sample. PPR affected all age groups, but was observed most among pre- and post-weaning kids, 0 to 3 and 4 to 12 months. Abscesses and lymphadenitis were mainly observed in young goats, especially those at post-weaning (4 to 6 months). Keratoconjunctivitis also affected goats at post-weaning, as well as adults above 13 months of age. Clinical cases of helminthiasis occurred in all age groups, but post-weaning kids were most affected. Trypanosomiasis and babesiosis affected mainly adult goats over 25 months old. Mange infestation was encountered in all age groups, but mainly

in the 7 to 12 months group. Ectoparasitic infestation from lice, ticks and fleas affected all goats, but kids at pre- and post-weaning showed the highest infestation. Accidents occurred among animals of all ages, but most commonly among adolescent (7-12 months) goats.

Table n° IV shows diseases prevalent within village group I (vaccination and dipping). Although PPR and mange and other ectoparasites were controlled in this group of villages, other diseases occurred. Among these, clinical helminthiasis and typanosomiasis were important. Clinical helminthiasis occurred mainly in the rainy season from April to October, with peaks of infection in August (12.2 p. 100) and October (14.7 p. 100). Trypanosomiasis appeared throughout the year, but its prevalence was highest in the rainy season, especially September (14 p. 100) and October (12.2 p. 100). Orf occurred in the rainy season, whereas pneumonia was found in both the rainy and dry seasons. Abscesses/lymphadenitis were found mainly in the rainy season (August to September). Keratoconjunctivitis appeared only in September, whilst babesiosis was found mostly between July and September. Ectoparasites, mange, fleas, lice and ticks were found at the start of the survey, before dipping commenced. Accidents occurred in the planting season, mainly in May.

Table n° V shows diseases prevalent within

Table n° IV - Monthly prevalence of disease in sampled goats in village group I (percentage)

DISEASE	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
PPR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orf	-	-	4.4	-	-	2.4	-	-	-	-	-	-
Pneumonia	5.4	-	-	8.2	-	-	1.8	-	7.8	-	7.7	-
Abscesses/Lymphadenitis	-	-	-	4.1	1.7	-	1.8	-	-	-	-	-
Keratoconjunctivitis	-	-	-	-	1.7	-	-	-	-	-	-	-
Helminthiasis	1.8	-	6.7	12.2	7.0	14.6	9.1	7.4	-	-	-	2.2
Trypanosomiasis	-	2.1	2.2	6.1	14.0	12.2	7.3	7.4	7.8	-	7.7	10.7
Babesiosis	-	-	11.1	2.0	0.7	-	-	3.7	-	-	-	-
Mange	5.4	4.2	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fleas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lice	8.9	12.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ticks	12.5	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Accidents	5.3	2.1	2.2	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Other	1.7	6.4	6.7	-	-	-	1.8	1.8	2.0	-	-	4.3
Total animals sampled	56	47	45	49	57	41	55	54	51	32	39	46

Table n° V - Monthly prevalence of disease in sampled goats in village group 2 (percentage)

DISEASE	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
PPR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orf	-	-	-	-	-	2.6	-	-	-	-	-	-
Pneumonia	-	-	2.2	-	-	10.3	4.6	-	4.5	-	-	-
Abscesses/lymphadenitis	2.2	2.2	2.2	-	3.6	-	-	-	-	-	-	-
Keratoconjunctivitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helminthiasis	-	2.2	2.2	8.5	-	-	4.6	-	-	-	-	-
Trypanosomiasis	2.2	-	2.2	12.8	14.5	15.4	4.6	8.3	-	3.1	11.5	7.1
Babesiosis	-	-	2.2	2.1	7.3	2.6	-	-	-	-	-	-
Mange	-	-	2.2	2.1	-	-	-	-	-	18.7	19.2	10.7
Fleas	-	-	6.7	-	10.9	5.1	-	-	-	-	-	-
Lice	11.1	4.4	13.3	12.8	21.8	25.6	33.3	4.6	22.7	6.2	3.8	17.9
Ticks	6.7	4.4	11.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Accidents	4.4	6.7	2.2	21.0	1.8	-	-	-	-	3.1	-	7.1
Other	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total animals sampled	45	45	45	47	55	39	24	24	22	32	26	28

village group 2 (vaccination only). The disease picture in this group resembled that of village group 1. In this group, goats were vaccinated against PPR only, and the most important disease problems were trypanosomiasis and ectoparasitic infestation from lice. Like village group 1, village group 2 experienced peaks of infection from trypanosomiasis in September (14.5 p. 100) and October (15.4 p. 100), but trypanosomiasis appeared to occur throughout the year. Orf was present in the rainy season,

and pneumonia was recorded in all seasons. Abscesses/lymphadenitis were found in the early rains, May to July, and in the late rains of September. Clinical helminthiasis seemed insignificant in this group. Most cases were recorded in the rainy season, July through August. Babesiosis occurred in the rainy season between July and October. Mange infestation was noticed mainly in the late dry season, February to March, whereas fleas were found in the rainy season (July, September

Table n° VI - Monthly prevalence of disease in sampled goats in village group 3 (percentage)

DISEASE	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
PPR	-	-	44.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orf	-	5.0	-	8.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Pneumonia	2.4	5.0	-	-	2.6	12.8	-	-	1.9	-	6.0	1.7
Abscesses/lymphadenitis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Keratoconjunctivitis	-	2.5	-	-	-	2.6	-	-	-	-	-	-
Helminthiasis	2.4	2.5	4.2	6.5	5.2	7.7	6.8	8.9	1.9	-	6.0	3.5
Trypanosomiasis	-	2.5	6.4	4.3	21.0	12.8	2.3	13.3	5.7	-	8.0	1.7
Babesiosis	-	-	-	2.2	2.6	-	-	-	-	-	-	-
Mange	2.4	25.0	-	2.2	-	-	-	-	-	-	-	-
Fleas	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lice	12.2	-	-	23.9	-	-	-	-	-	-	-	-
Ticks	4.9	7.5	-	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-
Accidents	-	2.5	-	-	2.6	-	-	-	-	2.9	-	3.5
Other	4.9	-	4.2	2.2	2.6	-	-	2.2	1.9	2.9	4.0	-
Total animals sampled	41	40	47	46	38	39	44	45	53	34	50	57

and October). Ticks occurred in the early and mid rains (May to July). Most accidents took place during the April to June planting season.

Table n° VI shows diseases prevalent in village group 3 (dipping only). Apart from control of ectoparasites in this group, the total disease picture and trends resembled those of village groups 1 and 2, although there was an outbreak of PPR around July, giving a prevalence rate of 44.7 p. 100 in the animals sampled. Helminthiasis and trypanosomiasis were prominent. Clinical helminthiasis occurred practically throughout the year with peaks of prevalence in October (7.7 p. 100) and December (8.9 p. 100). Trypanosomiasis appeared throughout the year as well, with highest prevalence in September (21 p. 100) and December (13.3 p. 100).

Orf occurred in the rainy months of July and August, whereas pneumonia was found throughout the rains, between April and October; in October it reached its peak prevalence of 12.8 p. 100. Unlike the two preceding village groups, in village group 3 abscesses and lymphadenitis were not observed. Keratoconjunctivitis occurred in the rainy season (June and October), whilst babesiosis was seen in August and September. Ectoparasitic infestation appeared before dipping commenced in August and disappeared completely from the sampled population after 2 months. Accidents again occurred mainly in the rainy season, during planting (April to June, and September).

Table n° VII shows diseases prevalent in village group 4 (control). In this group, PPR and mange mites were not controlled. The disease pattern nevertheless resembled those of village groups 1, 2 and 3, with the exception of the absence of a PPR outbreak. The most important diseases were helminthiasis, trypanosomiasis, and ectoparasitic infestation from lice. Clinical helminthiasis occurred mainly in the rainy season with peak prevalence in June (13.6 p. 100) and September (11.1 p. 100). Trypanosomiasis was found at all seasons, but showed the highest prevalence in the late rains, September (13.3 p. 100). Ectoparasitic infestation from lice occurred throughout the year with peaks of prevalence in October (37.1 p. 100), January (13.8 p. 100) and March (15.1 p. 100). Orf was found in the rainy months (March, April and September); pneumonia peaked in May. Abscesses/lymphadenitis appeared in July, and babesiosis in August. Mange infestation occurred mainly in the dry season (November, December and February), whilst flea infestation occurred mainly in July and September. Tick infestation was observed in the early rains (May to July) and late rains (September to October), with the highest peak in July (10 p. 100). Accidents happened in the planting season, with the highest peak in May (4 p. 100). Other recorded diseases were coccidiosis, mastitis, abortion, dermatitis and malnutrition. However, in terms of the whole disease picture, they appeared very insignificant.

Table n° VII - Monthly prevalence of disease in sampled goats in village group 4 (percentage)

DISEASE	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
PPR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Orf	-	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	3.0	7.5
Pneumonia	12.0	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-	3.0	2.5
Abscesses/Lymphadenitis	-	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Keratoconjunctivitis	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helminthiasis	12.0	13.6	12.5	2.6	11.1	8.6	5.7	6.8	-	-	-	-
Trypanosomiasis	-	-	-	5.1	13.3	5.7	5.7	5.9	6.9	3.8	9.1	5.0
Babesiosis	-	-	-	5.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Mange	-	-	2.5	-	-	2.9	5.7	6.8	-	3.8	-	-
Fleas	-	-	2.5	-	15.6	-	-	-	-	-	-	-
Lice	8.0	4.5	12.5	-	15.6	37.1	11.4	5.9	13.8	-	15.1	2.5
Ticks	2.0	2.3	10.0	-	2.2	2.9	-	-	-	-	-	-
Accidents	4.0	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Other	-	-	2.5	5.1	2.2	-	-	2.9	-	-	-	-
Total animals sampled	50	44	40	39	45	35	35	34	29	26	33	40

Table n° VIII shows the prevalence among village goats of infectious rhinotracheitis (IBR), *peste des petits ruminants* (PPR), adenovirus type 5 (AD), bluetongue (BT), contagious ecthyma (CE), and para-influenza type 3 (PI). Of these, contagious ecthyma showed the highest prevalence rate (77 p. 100), followed by bluetongue (68 p. 100), adenovirus type 5 (59 p. 100), *Peste des petits ruminants* (30 p. 100), para-influenza type 3 (28 p. 100) and infectious rhinotracheitis (26 p. 100).

Table n° VIII - Prevalence of viral diseases in the village goats

Viral disease	Nb. Sampled	Nb. Positive	Percentage Positive
Infectious rhinotracheitis (IBR)	108	28	26
<i>Peste des petits ruminants</i> (PPR)	107	32	30
Adenovirus Type 5 (AD)	106	63	59
Bluetongue (BT)	104	71	68
Orf (Contagious ecthyma, CE)	99	76	77
Parainfluenza Type 3 (PI)	92	26	28

2. Effects of disease control on productivity

Table n° IX shows the mean birthweight in the 4 groups of villages. Mean birthweight in the 4 groups of villages was 1.52 ± 0.34 kg. The highest birthweight, 1.65 ± 0.47 kg, was observed in village group 3 (dipping), whilst the lowest occurred in the control villages (group 4).

Table n° X shows the daily liveweight gain (DLWG). Among kids at pre-weaning age (0-3 months), the mean DLWG was 30.6 gm, and it was only in the vaccination village groups (1 and 2) that the value exceeded this mean. The same trend was observed among goats at post-weaning, 4-12 months. Weight losses were observed among does nursing 0-3 month-old kids, the highest losses being observed in the control group.

Table n° IX - Village group and birthweights (mean \pm SD) in kg

Type of birth	Village group 1		Village group 2		Village group 3		Village group 4		Total Nb. of births	All villages mean \pm SD
	Nb.	Weight	Nb.	Weight	Nb.	Weight	Nb.	Weight		
Multiple	37	1.35 \pm 0.14	24	1.51 \pm 0.07	18	1.58 \pm 0.46	12	1.36 \pm 0.15	91	1.44 \pm 0.28
Single	52	1.54 \pm 0.42	32	1.53 \pm 0.28	52	1.72 \pm 0.48	24	1.46 \pm 0.08	160	1.57 \pm 0.37
All births	6	1.42 \pm 0.35	3	1.52 \pm 0.20	-	1.65 \pm 0.47	3	1.52 \pm 0.13	12	1.52 \pm 0.34
Total births	95		59		70		39		263	

Table n° X - Liveweight gain per day in goats in four village groups

Age group	Village				DLWG (gm)
	1	2	3	4	
0-3 months	39.2	35	18.6	29.1	30.6
4-12 months	17.9	23.4	13.7	15.7	17.7
Does in last 2 months of gestation	25.6	46.4	36.6	66.1	43.7
Does nursing kids					
0-3 months	-20.4	-33.6	-36.7	-44.5	-33.8
13+ months	18.7	13.6	12.4	20	16.1

Table n° XI shows the kidding rate. The overall kidding rate was 142.2 p. 100, with the highest rate recorded for goats that were vaccinated and dipped. However, significant differences were observed between village groups 1 and 2 ($P < 0.001$), village groups 1 and 3 ($P < 0.05$), village groups 1 and 4 ($P < 0.01$), village groups 2 and 3 ($P < 0.001$) and village groups 2 and 4 ($P < 0.05$) using the standard test for comparing two proportions.

Table n° XI - Kidding rate in goats by village groups

Village group	Nb. of dams	Nb. of parturition	Nb. of kids	Kidding rate (p.100)	Nb. of kids per parturition
1	54	65	95	175.9	1.46
2	54	41	59	109.3	1.43
3	48	44	70	145.8	1.59
4	29	25	39	134.5	1.56
TOTAL	185	175	263	142.2	1.50

Table n° XII shows the monthly mortality pattern. The highest mortality occurred in village group 3 (dipping only, 28.4 p. 100), whilst the lowest occurred in village group 2 (vaccination, 6.2 p. 100). The highest mortality rates occurred in September, especially for village groups 3 and 4 (dipping and control). In addition, another peak was observed in village group 3 in July, following an outbreak of PPR.

Table n° XII - Mortality rate by village group

Village group	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	Monthly mean (p.100)	Annual mean (p.100)
1	2.8	0	0	0.9	0.8	0	0	1.5	0.7	1.9	0.6	0.6	0.8	9.6
2	0	1.0	0.9	0.8	0.8	0	0.8	0	0	0	1.1	0	0.4	6.2
3	0	1.7	8.4	2.0	17.2	0	1.2	0	1.1	1.1	0	0	2.7	28.4
4	2.1	2.2	4.9	2.6	9.5	0	4.2	0	2.0	1.9	0	0	2.4	20.8
Mean	1.2	1.2	3.5	1.6	7.1	0	1.5	0.4	0.9	1.2	0.4	0.1	1.6	

Seasonal variations were noticed in the pattern of mortality, with higher rates from July to September, especially in village groups 3 and 6 where PPR was not controlled. Mortalities appeared to be lower in the mid and late dry season (December to March). In village groups 1 and 2, where animals were vaccinated against PPR, mortalities appeared to be evenly distributed over the year.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The results have shown the importance of PPR, mange and ectoparasitic infestation, helminthiasis and trypanosomiasis among village goats. PPR, observed during the preliminary and detailed investigations, occurred as outbreaks. Outbreaks during the preliminary investigation took place in the dry season, but the only outbreak during the detailed investigation happened in the rainy season. PPR is known to be common in the rainy season, but now it is clear that an outbreak of PPR may occur during either one. PPR is a disease of economic importance among the goat population of West Africa, as observed by NDUAKA and IHAMELANDU (12), BOURDIN and DOUTRE (5), ABEGUNDE, NAWATHE, OKEKE and OPASINA (1), and is probably the major cause of caprine death in Nigeria, as reported by AKEREJOLA, SCHILLHORN VAN VEEN and NJOKU (3).

BEATON (4) observed mange among goats in Nigeria nearly 4 decades ago. During the course of this study, there appeared to be locality differences in the prevalence of sarcoptic mange in the southwest. Mange of the high degree of severity observed at Badeku and Eruwa during the preliminary investigation

was not seen at Fasola during the detailed investigation.

Trypanosomiasis, caused by *Trypanosoma vivax*, was observed among goats at Fasola. As with mange, locality differences in the incidence of trypanosomiasis existed, despite the fact that the entire region is presumed to be tsetse infected. Among village goats examined in the preliminary investigation at Badeku and Eruwa, there was only one case of the disease. The differences in incidence might be associated with the presence or absence of cattle in the vicinity of the villages. KRAMER (9) found 13.8 p. 100 of the goats he investigated showing clinical signs of trypanosomiasis. The animals were kept in compounds in villages surrounding the University of Nigeria, Nsukka, in eastern Nigeria where there were also cattle. Around the Fasola villages, there were sedentary cattle as well as cattle trade routes.

Helminthiasis, in the form of parasitic gastroenteritis, has been ranked along with PPR and pneumonia as a major constraint to goat production, but, as reported by ILCA (8), this ranking is based on experience with institutional flocks. In all the areas studied, clinical helminthiasis occurred throughout the year, but was mainly observed in the rainy season in the case of Fasola. SCHILLHORN VAN VEEN (14) and FABIYI (7) observed that in the wet period, pasture conditions are favourable for development of the infective stages of helminthiasis, so that a high challenge could be expected. However, under the existing traditional production systems, goats scavenge and graze only on the periphery of villages, and are little exposed to the third infective larval stage of helminths, as reported by ILCA (8).

Although a serological study has shown that bluetongue, infectious rhinotracheitis, para-

influenza type 3, and adenovirus type 5 are prevalent among indigenous goats, they have not been observed clinically as disease entities. Of all the viruses shown by serology to be prevalent, only PPR and orf have been observed clinically among village goats.

PPR and mange control among village goats have no significant effect on birthweight, growth and kidding rates. The same observation has been made by MACK (10) in the same area. Differences in kidding rates among village groups might be associated with differences of locality. Among village groups in which goats were dipped monthly, kidding rates appeared to be higher, perhaps because of the greater ease of mating brought about when animals were enclosed in restraining yards prior to dipping.

In village groups in which goats were vaccinated against PPR, mortality was reduced to about 75 p. 100. The effect of mange control was not as clear, and it would therefore appear that PPR was responsible for high mortalities among village goats. ADEOYE (2) observed a similar trend among the village goats around Ikire and Badeku. MOSI, OPASINA, HEYWARD, CAREW and VELEZ (11), and MACK (10) observed in a similar survey performed at Badeku and Eruwa that the introduction of PPR and mange control was en-

couraging for goats because not only did productivity increase, but overall flock mortality felt and offtakes increased.

In conclusion, much more research is required with regard to PPR, and a considerable increase in the monitored sample size is needed before the economic effect of PPR vaccination can be assessed more precisely. Dipping, as it has been tested in the villages, does not appear viable when one considers the logistics involved. Water supply is always a problem in rural areas during the dry season, and aside from that, trained personnel are required to perform the dipping.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is grateful to the ILCA Small Ruminant Team at Ibadan for making it possible to publish this paper.

I thank the Nigerian National Veterinary Research Institute at Vom, the Laboratoire de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires in Dakar, Senegal, and the Faculty of Veterinary Medicine of the University of Ibadan, Nigeria, for various diagnostic works. I also thank Ms Kelly CASSADAY for the initial editorial work.

RESUMEN

OPASINA (B. A.). — Obstáculos patológicos en la producción aldeana de ganado cabrío en sudoeste de Nigeria. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (3) : 284-294.

Las cabras son una fuente esencial de proteínas en Nigeria y son criadas por un número importante de familias en el sudoeste. Siempre fué la mortalidad de origen patológica el obstáculo importante para dicha producción.

Los resultados de una encuesta preliminar durante 18 meses, efectuada en las aldeanás de Badeku y Eruwa, mostraron la importancia de la peste de los pequeños rumiantes (PPR) y de la sarna con *Sarcoptes scabiei*. Una encuesta complementaria detallada durante 12 meses evidenció la importancia de la PPR, de las helmintiasis, de la tripanosomiasis y de la infestación ectoparasitaria por los piojos. Incluía un control sanitario experimentado en la región de Fasola.

Un estudio serológico en la misma región mostró la importancia de los virus siguientes : ectima contagioso, lengua azul, adenovirus tipo 5, PPR, parainfluenza tipo 3, broncorinitis.

Pero, solos la PPR y el ectima contagioso se mostraron importantes desde el punto de vista clínico.

La PPR y la sarna fueron asociadas con una mortalidad y una morbilidad elevadas de las cabras aldeanas del sudoeste. Una lucha de 12 meses contra la PPR redució de 75 p. 100 la mortalidad de los animales vacunados. En cambio, los baños contra la sarna no tuvieron ningún resultado.

Palabras claves : Cabra - Patología - Control sanitario - Helmintiasis - Tripanosomiasis - Virosis - Productividad - Nigeria.

REFERENCES

1. ABEGUNDE (A.), NAWATHE (D. R.), OKEKE (A. N. C.), OPASINA (B. A.). Aetiology of Kata in dwarf goats. *J. Nig. vet. med. Ass.*, 1980, 9 : 48-52.
2. ADEOYE (S. A. O.). Disease profiles of sheep and goats in two villages in southwest Nigeria. Unpublished M. V. Sc. thesis, University of Ibadan, Nigeria, 1984.
3. AKEREJOLA (O. O.), SCHILLHORN VAN VEEN (T. W.), NJOKU (C. O.). Ovine and caprine diseases in Nigeria : a review of economic losses. *Bull. anim. Hlth Prod. Afr.*, 1979, 27 : 65-70.
4. BEATON (W. G.). Annual Report Veterinary Department, Nigeria, Appendix II, 1937. pp. 31-48.

5. BOURDIN (P.), DOUTRE (M. P.). La peste des petits ruminants au Sénégal — Données nouvelles. *Rev. Elev. Méd. vet. Pays trop.*, 1976, **29** : 199-204.
6. CROWDER (L. V.), CHEDDA (H. R.). Fodder and forage crops. *In* : LEAKEY (G. L. A.) and WILLS (J. B.), eds. Food crops of the lowland tropics. London, Oxford University Press, 1977.
7. FABIYI (J. P.). Seasonal fluctuations of nematode infections in goats in the savanna belt of Nigeria. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1973, **21** : 27-29.
8. ILCA. Small ruminant production in the humid tropics. Addis Ababa, ILCA, 1979. (Systems study n° 3.)
9. KRAMER (J. W.). Incidence of trypanosomes in the West African Dwarf sheep and goat in Nsukka, Eastern Nigeria. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1966, **14** : 423-428.
10. MACK (S. D.). Evaluation of the productivities of West African Dwarf sheep and goats in southwest Nigeria. ILCA Humid Zone Programme, 1983. (Document n° 7.)
11. MOSI (A. K.), OPASINA (B. A.), HEYWARD (B. R.), CAREW (B. A. R.), VELEZ (M.). Productivity of the West African goat at village level in southwest Nigeria. Proceedings of the 3rd International Conference on Goat Production and Disease, Tucson, Arizona, 1982.
12. NDUAKA (O.), IHMELANDU (E. C.). Observations on pneumonia-enteritis complex in dwarf goats in Eastern states of Nigeria. Preliminary report. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1973, **21** : 87-98.
13. OPASINA (B. A.). Disease constraints on village goat production in southwest Nigeria. Unpublished M. Phil thesis. University of Reading, England, 1984.
14. SCHILLHORN VAN VEEN (T. W.). Proceedings of the 3rd International Conference of Goat Production and Disease, Tucson, Arizona, 10-15 January 1982.

Note de lecture

RAISON (J. P.). — Les Hautes Terres de Madagascar et leurs Confins occidentaux. Enracinement et mobilité des sociétés rurales. T. 1 et 2. Bondy, ORSTOM ; Paris, Karthala, 1984, 661-614 p. (ISBN 2-86537-10-7-7 et 2-86537-108-5) ; par G. RABEARIMANA, Président de l'Association des Géographes de Madagascar.

NDLR — Plutôt que de recopier quelques citations arrangées de façon plus ou moins pertinente, il a semblé nécessaire de faire appel à un géographe malgache pour juger l'œuvre d'un géographe français sur son pays. L'importance de l'élevage dans le Moyen-Ouest justifie par ailleurs l'analyse de cet ouvrage, même s'il n'en constitue pas l'essentiel.

Parce que rien n'est secondaire dans l'ouvrage de J. P. RAISON, il devient impossible d'en faire un compte rendu traditionnel. En effet, l'auteur, géographe complet, formule tout au long de son travail des analyses qui, par leur nouveauté, leur originalité et leur fécondité, retiennent le lecteur tant sur le plan des recherches fondamentales que sur celui des réflexions orientées vers l'action, c'est-à-dire l'organisation de l'espace.

Qu'il réexamine des thèmes maintes fois débattus depuis quelques décennies comme les migrations Mérina et Betsiléon ou la riziculture des Hautes Terres, ou s'attache à éclairer des sujets moins connus, voire nouveaux, comme le rapport entre structurations sociales et occupation de l'espace dans le Moyen-Ouest, J. P. RAISON ne cesse de mettre en évidence des idées fortes, novatrices, impossibles à répertorier de manière exhaustive dans le cadre de cette analyse, tant il est vrai qu'il a réussi à saisir dans leur profondeur et leurs nuances « la vie des sociétés dans l'espace et la vie de l'espace au cœur des sociétés ».

Le choix de 84 mots constituant le « glossaire des mots malgaches utilisés dans le texte » est d'un à-propos et d'une efficacité tels qu'aucun doute n'est permis quant à son intimité voire sa complicité avec la langue et la culture malgaches.

Pour avoir une idée, mais combien pâle, de la richesse des apports de cette thèse, aussi bien pour la communauté scientifique que pour les responsables malgaches actuels et à venir, contentons-nous simplement de prendre quelques exemples qui n'ont aucunement la prétention de résumer cet immense travail. Signalons, au passage, quelques points auxquels l'auteur a consacré une analyse particulièrement fine, et notons qu'au-delà du travail scientifique d'une rare qualité qui nous est livré, des éléments de réponse aux questions qui s'imposent nous sont suggérés : ils font aussi honneur à ce savant qui a cherché à être utile.

1. — « Les Mérina, instruments de la mise en valeur coloniale »

Après une analyse approfondie des facteurs de la stabilité et de la mobilité rurale sur les Hautes Terres, analyse prenant en compte de manière rigoureuse et souvent nouvelle l'organisation sociale et les données historiques, l'auteur en arrive à une question qui nous paraît centrale, lorsqu'il se demande si les « Mérina (ont été) des instruments de la mise en valeur coloniale ». Et le développement solide, brillant et nuancé qu'il donne en réponse à cette question est essentiel à plus d'un titre.

D'abord, il montre de manière irréfutable la méconnaissance manifestée par le pouvoir d'alors à l'endroit des Hautes Terres. Méconnaissance des conditions naturelles et des hommes ayant engendré des préjugés bien sûr, mais surtout des variations, voire des contradictions quant au rôle à assigner à ces populations dans sa politique, vis-à-vis du reste du territoire. En fait, J. P. RAISON en démontre avec maîtrise l'incapacité lorsqu'il s'agit de définir une politique de stabilisation ou de migration des Mérina et des Betsiléon. Les arguments fouillés et nuancés auxquels il se réfère interdisent désormais les idées reçues, souvent réductrices d'une réalité complexe dans ce domaine ; et c'est là l'essentiel.

Ensuite, constatant que, somme toute, cette politique malgré quelques remarquables velléités a été plutôt hostile à la mobilité des populations des Hautes Terres, il procède à une analyse pénétrante de l'évolution démographique de la période pour nous montrer que la logique démographique, du moins jusqu'au début des années 50, ne conduisait pas à la mobilité, non plus d'ailleurs que les principaux événements politiques, comme le soulèvement de 1947 éclairé et interprété de manière fort intéressante. Et ce

qui paraît essentiel ici, c'est justement la puissance de la démonstration qui utilise tout à la fois logiques historique, politique, démographique ou sociale pour cerner de manière convaincante la dialectique stabilité-mobilité des Mérina et des Betsiléo.

Enfin, et ce n'est pas la moindre des dimensions de la réponse à cette question centrale, l'auteur, par petites touches, aboutit au terme de sa démarche à l'interrogation capitale qui, il est vrai, n'a été formulée qu'à la veille de l'indépendance de 1960 : les migrations à partir des Hautes Terres désormais « remarquable réservoir d'hommes » constituent-elles une solution nécessaire aux problèmes existants ? En 1986, cette interrogation reste d'une très grande actualité. Et de montrer, tout en nuancant son jugement, que les termes du débat sur ces migrations n'ont pas été bien posés par les instances dirigeantes et surtout de formuler, avec quelle pertinence, ce qui lui paraît déterminant pour l'avenir : « Le choix le plus important nous paraît avoir été entre une conception strictement individualiste de l'immigrant, exploitant directement inséré dans le système marchand, et une vue plus collective des migrations faisant appel au jeu des groupements sociaux propres à la paysannerie des Hautes Terres. »

Il va sans dire qu'un tel point de vue n'a pas qu'une portée simplement scientifique. Dix, voire quinze ans après sa formulation, il peut et doit servir de base à la réflexion des responsables.

2. — « Le Moyen-Ouest, séjour des vivants où ne résident pas les morts »

L'étude du Moyen-Ouest offre au géographe la possibilité d'analyser tour à tour, avec talent et finesse, les conditions naturelles, l'histoire du peuplement et bien sûr à ce propos, de mettre en lumière les tentatives d'immigration encadrée qui ont eu lieu dans le passé. Certes, l'approche est ici très classique, mais elle présente néanmoins un intérêt considérable, avec des temps forts, lorsque J. P. RAISON examine avec minutie l'évolution de l'élevage dans ce Moyen-Ouest ayant *a priori* une vocation de pâturage naturel. Ainsi, nous est présenté avec rigueur le cheminement qui conduit au dabok'andro et aux problèmes actuels... Ou lorsqu'il se penche sur les modalités de l'immigration en les éclairant par les données ethniques (Bara, Antandroy, Ambaniandro)... Indiscutablement, il réussit à montrer dans son infinie complexité la réalité vivante qu'est ce Moyen-Ouest, un Moyen-Ouest dont on se demande au fond s'il pourrait être un jour, grâce à ses potentialités, l'une des solutions aux problèmes des Hautes Terres et aux exigences économiques d'une production animale moderne.

L'intérêt grandit encore lorsque l'auteur éclaire de manière complètement nouvelle, pour un géographe du moins, les rapports entre « organisation sociale et organisation spatiale ». Après une magistrale analyse de ce que recouvre ici le mot « notable », il note que c'est lui qui est l'« agent essentiel d'organisation du peuplement ». C'est lui qui, par une fine conjugaison du « phénomène de clientèle » et de la parenté, a contribué de manière décisive au « processus de formation de l'habitat ». Saluons au passage le caractère fouillé et profondément novateur d'une démarche toute en nuances.

Certes, J. P. RAISON est de ceux qui, par scrupule scientifique, formulent des points de vue bien pesés, bien balancés. Mais une telle attitude, du reste fort louable, n'exclut pas l'expression d'idées fortes. Il en va ainsi lorsque, revenant sur l'importance religieuse et sociale que les Malgaches accordent au tanindrazana *, il observe que les habitants de la contrée « vivent psychologiquement et socialement entre deux mondes, entre terres neuves et pays natal »... L'interrogation combien féconde qui lui vient à propos de ce double rattachement du migrant, lui permet alors de conclure que le « Moyen-Ouest (est) séjour des vivants où ne résident pas les morts ». C'est une région annexée.

3. — Une géographie régionale exemplaire

L'analyse de la mise en valeur respective des pays de Miandrivazo et de Maevatanana qui vient ensuite ne constitue pas seulement un exemple parfait de géographie régionale. Elle permet à l'auteur qui puise de manière magistrale dans les profondeurs de notre histoire admirablement maîtrisée, de typer avec finesse les immigrations : Ambaniandro (andevo devenu valovotaka) à Maevatanana, côtiers plutôt dans le Betsiriry. Une typologie qui, bien sûr, n'est pas sans conséquence sur la vie de ces régions aux confins des Hautes Terres.

Elle lui permet surtout d'analyser de manière fort détaillée, puisque à grande échelle, les différents aspects de ce qu'il est convenu d'appeler la petite agriculture marchande. Et cela nous vaut, pour les villages de Besalenjy, Belolo, Bepeha, comme pour la zone de Maevatanana, d'éblouissantes démonstrations sur le dynamisme de cette agriculture marchande, mais aussi sur ses limites...

* La terre des ancêtres.

4. — « Le temps de la riziculture est passé pour les Hautes Terres »

Mais c'est lorsqu'il revient au cœur des Hautes Terres centrales, dans la dernière partie, pour dégager les rapports entre population et ressources, les spécificités de la vie rurale contemporaine et la place qu'y tiennent les migrations, que l'auteur formule les idées les plus porteuses sur le plan scientifique, mais aussi dans la perspective d'une géographie utile, comme il le souhaite.

Passons sur l'évaluation des potentialités des Hautes Terres, remise en cause à juste titre, ainsi que sur la portée théorique remarquable de ses considérations sur ce qu'il appelle « utopie de référence ».

Et suivons-le dans son analyse de la riziculture : activité fondamentale et fierté des paysans des Hautes Terres, s'il en est.

Fortes interrogations dubitatives sur ce que recouvre concrètement ici la notion d'exploitation rurale, « addition de la tradition et de la modernité » ; examen minutieux des contraintes imposées par la riziculture : « tyrannie de la rizière », « servage de la rizière », précise-t-il. Bref, J. P. RAISON nous livre une très brillante vision du monde rural des Hautes Terres et note avec force que « le seul facteur qui ne soit pas trop rare, le travail humain, n'est pas utilisé en fonction de la seule logique de l'exploitation de la terre », avant de conclure que « le temps de la riziculture est passé pour les Hautes Terres ».

On est effectivement dans un contexte où les multiples activités développées à la suite de la naissance des CAR et des CRAM des années 50 jouent un rôle considérable.

Un contexte aussi où, plus encore qu'à la fin de cette époque, la question des migrations se pose avec plus d'opportunité, non comme une panacée, mais comme une solution possible ; non dans les termes énoncés par H. DESCHAMPS ou la CINAM, mais dans le cadre d'une « articulation intelligente entre initiative de l'Etat des Fokontany (communautés paysannes) sur ces Terres Neuves ». C'est une question profondément à l'ordre du jour, après dix années de République démocratique de Madagascar.

5. — « Le troupeau, grand maître de l'espace »

L'espace dont parle J. P. RAISON, c'est celui du Moyen-Ouest. Un espace dont il souligne les qualités pastorales incontestables aussi bien sur les tanety que dans les bas-fonds, mais dont il montre également les limites consécutives à un appauvrissement dû à l'action de l'homme. Ces pâturages, écrit-il, sont le « symbole d'une richesse encore réelle, mais fragile ».

En tout cas, chiffres à l'appui, il indique qu'ils ont été le domaine d'un élevage bovin intéressant, dès avant l'époque coloniale, et, pour analyser son évolution, il sait être à l'occasion fin historien ou économiste averti. Les pages qu'il nous livre sur la situation en 1925, avec la naissance du dabok'andro, « embouche spéculative à l'herbe », puis sur les mutations de ce dabok'andro, devenu activité fondamentale du Moyen-Ouest en vue de l'approvisionnement des centres de consommation des Hautes Terres et des sociétés commerciales propriétaires d'usines à viandes, sont à cet égard exceptionnelles.

Il va sans dire qu'en retraçant le rôle joué par les emboucheurs nationaux et européens dans le Moyen-Ouest avant 1950, puis le déclin de ces derniers, en montrant la place grandissante que tient d'année en année le marché aux bestiaux de Tsiroanomandidy, l'auteur nous conduit au cœur de la situation actuelle. Situation marquée à la fois par les tentatives des pouvoirs publics malgaches pour encourager, voire prendre en main, le développement de cet élevage original fondé sur « l'embouche extensive » (en même temps que sont engagées d'autres actions dans le pays naisseur de l'Ouest), et par le rôle majeur du marché de Tsiroanomandidy (et secondairement celui de Mandoto) dans l'organisation commerciale. Tsiroanomandidy voit, en effet, transiter chaque année 80 000 têtes en direction de Tananarive.

C'est donc bien là un fait géographique et économique fondamental.

Certes, le Moyen-Ouest a été et est le théâtre d'un « élevage porcin secondaire mais non négligeable ». Certes, il a été et est toujours le théâtre d'initiatives intéressantes et importantes dans le domaine des cultures pluviales. Mais, pour l'essentiel, compte tenu de ses potentialités, de ses traditions et des nécessités économiques nationales, on peut dire que pour longtemps encore, le « troupeau est et restera grand maître de l'espace », avec bien sûr une intensification nécessaire et souhaitable.

6. — Conclusion

Conclure n'est pas simple. J. P. RAISON en tant que chercheur scrupuleux nous a prévenu des dangers du simplisme des « développeurs ». Il estime avec justesse que laisser s'opérer des migrations individuelles ou mettre en œuvre une politique plus ou moins souple (ordinative) de migrations pour réussir le développement, implique sur ces Hautes Terres, qu'il connaît mieux que nul autre, que l'on mesure convenablement toutes les dimensions des « logiques sociales et des logiques historiques » qui, finalement, dominent la dialectique stabilité-mobilité, aussi bien en Imeritia que dans le Nord Betsiléo.

On ne peut que souligner la portée à la fois théorique et pratique d'un tel point de vue pour Madagascar et au-delà, car l'ouvrage sans nul doute sert déjà et servira longtemps encore de référence à la communauté scientifique et aux responsables de nombreuses disciplines, et dans bien d'autres pays.