

SOMMAIRE N° 2 - 1981

ISSN-0035-1865

TRAVAUX ORIGINAUX

Pages

- PLANCHENAULT (D.), BREARD (A.), SARTIRANO (E.), TACHER (G.). — Entérite infectieuse du veau à *Escherichia coli* dans un ranch du Mali 135
- MOREL (P. C.), UILENBERG (G.). — Sur la nomenclature de quelques *Theileria* (*Sporozoa*, *Babesioidea*) des ruminants domestiques 139
- ADETUNJI (A.), AKINBOADE (O. A.), DIPEOLU (O. O.). — Effets de l'infection expérimentale par *Babesia bigemina* sur certains composants du sang de veaux blancs Fulani splénectomisés 145
- HAASE (M.), BERNARD (S.), GUIDOT (G.). — Trypanosomoses chez le Zébu. Réapparition de *T. congolense* à partir du tissu cérébral après traitement au Bérénil .. 149
- GRABER (M.). — Parasites internes des vertébrés domestiques et sauvages autres que les primates de la République populaire du Congo (d'après la collection Cassard-Chambon 1956-1960). Rôle pathogène. Prophylaxie 155
- VASSILIADES (G.). — Parasitisme gastro-intestinal chez le mouton du Sénégal 169
- DIALLO (A.). — *Glossina morsitans submorsitans* Newstead 1910 (*Diptera muscidae*) en zone de savane soudano-guinéenne au Mali. I. Ecodistribution et fluctuations saisonnières 179
- CAMUS (E.), LANDAIS (E.), POIVEY (J. P.). — Structure génétique du cheptel bovin sédentaire du nord de la Côte-d'Ivoire. Perspectives d'avenir en fonction de la diffusion croissante du sang zébu 187
- POIVEY (J. P.), SEITZ (J. L.), LANDAIS (E.). — Finalités et aspects méthodologiques d'un système informatisé de suivi individuel des animaux dans les élevages bovins villageois du nord de la Côte-d'Ivoire 199
- KLEIN (H. D.). — Contribution à l'estimation de la production sur pâturage sahélien au Niger 211
- PEYRE DE FABREGUES (B.). — Le parc national Manovo Gounda-Saint Floris. Végétation et faune 221

CONTENTS N° 2 - 1981

ORIGINAL PAPERS

Pages

- PLANCHENAULT (D.), BREARD (A.), SARTIRANO (E.), TACHER (G.). — Calf infectious enteritis by *Escherichia coli* in a ranch of Mali 135
- MOREL (P. C.), UILENBERG (G.). — The nomenclature of some *Theileria* species (*Sporozoa*, *Babesioidea*) of domestic ruminants 139
- ADETUNJI (A.), AKINBOADE (O. A.), DIPEOLU (O. O.). — Effect of experimental *Babesia bigemina* infection on the haematological values of splenectomized white Fulani calves 145
- HAASE (M.), BERNARD (S.), GUIDOT (G.). — Trypanosomiasis in zebu cattle. Reappearance of *Trypanosoma congolense* in brain tissue after treatment with Berenil 149
- GRABER (M.). — On Cassard-Chambron collection of worms from the Popular Republic of the Congo. II. Parasitic diseases of other domestic and wild vertebrates 155
- VASSILIADES (G.). — Gastro-intestinal parasitism in sheep in Senegal 169
- DIALLO (A.). — *Glossina morsitans submorsitans* Newstead 1910 (*Diptera muscidae*) in Sudano-Guinean savanna zone in Mali. I. Ecodistribution and seasonal fluctuations 179
- CAMUS (E.), LANDAIS (E.), POIVEY (J. P.). — Genetic structure of sedentary cattle in the North of Ivory Coast. Future prospects of cattle production following the spread of zebu crossing 187
- POIVEY (J. P.), SEITZ (J. L.), LANDAIS (E.). — Purposes and methodological aspects of a computerized individual monitoring system applied to small holders' cattle in the North of Ivory Coast 199
- KLEIN (H. D.). — Livestock production estimate on sahelian pastures in Niger 211
- PEYRE DE FABREGUES (B.). — The national wildlife reserve of Manovo-Gounda-Saint Floris (C.A.R.). Vegetation and wildlife 221

Entérite infectieuse du veau à *Escherichia coli* dans un ranch du Mali

D. PLANCHENAU (1), A. BREARD (1), E. SARTIRANO (2) et G. TACHER (1)

- (1) Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux.
Service de Microbiologie, 10, rue Pierre-Curie, 94704 Maisons-Alfort Cédex.
(2) Vétérinaire du Ranch Madina-Diassa (Mali).

RÉSUMÉ

Au ranch de Madina Diassa (Mali), à partir d'un veau nouveau-né mort de diarrhée infectieuse, une souche d'*Escherichia coli* entéropathogène, de sérotype 0111. K 58, est isolée de divers tissus.

La recherche d'un éventuel virus par microscopie électronique s'est révélée négative.

La prévention de cette entérite infectieuse, cause importante de mortalité des veaux, est à envisager par immunisation des vaches gestantes avec un vaccin de sérotype homologue.

Le ranch de sélection de Madina Diassa, au Mali, comporte un effectif de 1 900 taurins N'Dama répartis en 8 lots sur 8 000 hectares de pâturages soudaniens. On y compte 752 femelles de plus de 4 ans et 535 jeunes dont l'âge varie de quelques jours à un an. Ces derniers restent dans les parcs de nuit jusqu'à l'âge de 2 mois, avant d'accompagner leur mère au pâturage. La mortalité dans cet élevage est un problème préoccupant puisque son taux est de l'ordre de 18 p. 100 du troupeau entier par an. Dans la classe d'âge de 0 à 1 an, il atteint 30 p. 100 (26 p. 100 dans les 100 premiers jours de vie). Parmi les causes de ces pertes, une des plus importantes est constituée par une diarrhée observée chez les veaux de moins d'un mois. Cette maladie décelée au ranch depuis 1978 ne semble pas avoir été constatée jusqu'à présent dans les élevages traditionnels. Elle touche 40 p. 100 des jeunes nés au ranch et 10 p. 100 meurent.

La quasi-totalité de ces évolutions mortelles est enregistrée lorsque l'entérite apparaît dans les premiers jours de vie. Cette diarrhée,

d'aspect blanc-jaunâtre, est considérée comme fatale dans 100 p. 100 des cas quand elle survient dans les 12 heures qui suivent la naissance. Lorsque son apparition est plus tardive, le taux de mortalité diminue nettement. Aucun signe de déshydratation n'est observé.

La saison ne paraît pas avoir d'influence sur l'éclosion de la maladie.

L'étiologie des gastro-entérites néo-natales du veau est un problème très complexe. Leur diagnostic différentiel clinique est difficile, voire impossible, à cause des agents multiples pouvant être incriminés. Les signes cliniques et les lésions sont presque toujours non spécifiques et, dans l'étiopathogénie, interviennent probablement des facteurs propres au sujet qui le prédisposent à l'infection et à la maladie.

On sait que, le plus souvent, un virus (adénovirus dans les pneumo-entérites, coronavirus, rotavirus) est l'agent primaire du syndrome, auquel s'associent assez vite des complications bactériennes dues aux Entérobactéries (*Escherichia coli*, *Salmonella* sp.,

etc.) ; la littérature scientifique est d'ailleurs abondante sur le sujet (2, 5, 6, 10 et 11).

Dans ce ranch malien, des prélèvements ont pu être effectués sur un veau nouveau-né (âgé de 10 heures) atteint à l'évidence de cette diarrhée. Des fragments d'intestin, de caillette, de foie, de poumon et de rate furent immédiatement congelés et transmis sans délai au laboratoire.

A partir des trois derniers prélèvements, l'analyse bactériologique a permis d'isoler une souche d'*Escherichia coli*, notamment du poumon où elle existait en culture pure. La preuve d'une septicémie à colibacille était ainsi apportée. La sérotypie (*) de la souche révéla qu'il s'agissait d'un colibacille entéro-pathogène de formule antigénique 0111. K 58 dont l'antibiogramme montra qu'il était sensible à l'ampicilline, la streptomycine, la colistine, le chloramphénicol, l'oxytétracycline, la sulfadiazine et à l'association triméthoprime-sulfaméthoxazole ; la lincomycine était inactive.

Le contenu intestinal fut soumis à un examen au microscope électronique (*), afin d'y déceler un éventuel virus ; mais aucune particule virale ne put être découverte et l'existence d'une virose ne fut donc pas confirmée.

La diarrhée infectieuse des veaux nouveaux, au ranch de Madina Diassa, semble donc

due exclusivement à un colibacille entéro-pathogène ; cette opinion découle aujourd'hui de l'examen d'un seul sujet, il est vrai, mais il sera peut-être possible de l'étayer par de nouvelles analyses en vérifiant qu'il s'agit bien de colibacilles du même sérotype.

Ce résultat ne doit pas surprendre ; s'il est vrai que les virus interviennent fréquemment dans la pathogénie de telles affections, leur présence n'est nullement obligatoire au déclenchement d'une septicémie colibacillaire.

La prophylaxie de cette diarrhée infectieuse découle très normalement des connaissances acquises en la matière (1, 3, 4, 7, 8 et 9) ; les veaux doivent, dès leur naissance, ingérer un colostrum riche en anticorps spécifiques et la meilleure façon d'obtenir ce résultat est d'immuniser les vaches gestantes 4 à 6 semaines avant la parturition, au moyen d'un vaccin inactivé contenant impérativement le sérotype en cause et qui peut être préparé à bref délai, la souche étant conservée à l'I. E. M. V. T.

Une telle mesure est donc à envisager au ranch de Madina Diassa, si de tels accidents doivent s'y renouveler.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier très vivement leur confrère TALL, Directeur du Ranch, pour toutes les facilités qu'il leur a accordées lors de l'étude de cette maladie.

(*) Examens effectués par les Laboratoires vétérinaires SANDERS, 91200 Athis Mons, dont nous remercions ici très vivement le Directeur, notre confrère L. RENAULT.

SUMMARY

Calf infectious enteritis by *Escherichia coli* in a ranch of Mali

In the Madina Diassa (Mali), from a newborn calf dying of infectious diarrhoea, an enteropathogenic strain of *Escherichia coli* (0111. K 58) is isolated in various tissues.

The research of a possible virus by electronic microscopy was negative.

The prevention of this infectious enteritis, important cause of calf mortality, is possible by dams immunization with an homologous vaccine.

RESUMEN

Enteritis infecciosa con *Escherichia coli* del ternero en un rancho del Mali

En el rancho de Madina Diassa, Mali, se aisló una cepa de *Escherichia coli* entero-patógena, de serotipo 0111. K 58 en varios tejidos de un ternero recién nacido muriendo de diarrea infecciosa.

La búsqueda de un eventual virus por microscopía electrónica fué negativa.

Se necesita tener presente la prevención de dicha enteritis infecciosa, causa importante de mortalidad de los terneros, mediante la inmunización de las vacas en gestación con una vacuna de serotipo homólogo.

BIBLIOGRAPHIE

1. BYWATER (R. J.). Pathogenesis and treatment of *Escherichia coli* infections in calves. *J. S. afr. vet. Ass.*, 1976, **47** (3) : 193-195.
2. CANCELLOTTI (F. M.), TURILLI (C.), GENTILE (A.) et GACLIARDI (G.). Reolike virus responsible for diarrhoea in newborn calves. *Atti Soc. Ital. Buiatria*, 1976, **8** : 179-188.
3. DOBRESCU (L.) et HUYGELEN (C.). Immunoprophylaxis of *Escherichia coli* septicaemia in the calf by vaccination of the pregnant cow. *Rec. Méd. vét.*, 1973, **149** (5) : 653-666.
4. FARID (A.), IBRAHIM (M. S.) et REFAI (M.). Studies on colibacillosis in calves in Egypt. I. Mortality among buffalo and friesland calves. *Zbl. Veter. Med., B, Dtsch.*, 1976, **23** (1) : 38-43.
5. KHARALAMBIEV (Kh.), MITOV (B.) et POPOV (G.). Coronavirus and rotavirus enteritis — a current problem on large farms. *Tsentrallen Veterinarnomed. Institut, Sofia, Bulgaria*, 1977, **75** (12) : 7-11.
6. MARSOLAIS (G.), ASSAF (R.), MONTPETIT (C.) et MAROIS (P.). Diagnosis of viral agents associated with neonatal calf diarrhoea. *Canad. J. comp. Med.*, 1978, **42** (2) : 168-171.
7. MYERS (L. L.). Vaccination of cows with *Escherichia coli* bacterin for the prevention of naturally occurring diarrheal disease in their calves. *Am. J. vet. Res.*, 1976, **37** (7) : 831-834.
8. MYERS (L. L.), NEWMAN (F. S.), WILSON (R. A.) et CATLIN (J. E.). Passive immunization of calves against experimentally induced enteric colibacillosis by vaccination of dams. *Am. J. vet. Res.*, 1973, **34** (1) : 29-33.
9. RENAULT (L.). La colibacillose du veau. Diagnostic. Perspectives nouvelles de prophylaxie médicale. *Bull. mens. Soc. vét. prat. Fr.*, 1978, **62** (4) : 259-281.
10. SAXEGAARD (F.) et BRATBERG (B.). Isolation of bovine adenovirus type 1 from a calf with pneumoenteritis. *Acta vet. Scand.*, 1971, **12** (3) : 464-466.
11. SCHERRER (R.), COHEN (J.), L'HARIDON (R.), FEYNEROL (C.) et FAYET (J. C.). Identification of a rotavirus associated with neonatal calf diarrhoea in France. *Bull. Off. int. Epiz.*, 1976, **85** (1-2) : 23-32.

Sur la nomenclature
de quelques *Theileria* (*Sporozoa*, *Babesioidea*)
des ruminants domestiques
The nomenclature
of some Theileria species (*Sporozoa*, *Babesioidea*)
of domestic ruminants

par Pierre Claude MOREL (1) et Gerrit UILENBERG (2)

- (1) Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, 10, rue Pierre Curie, 94704 Maisons-Alfort Cedex, France.
(2) *Institute of tropical veterinary Medicine and Protozoology, Faculty of veterinary Medicine, Biltstraat 172, 3572 BP Utrecht, the Netherlands.*

RÉSUMÉ

La terminologie en usage pour les *Theileria* du bétail devrait être modifiée sur les points suivants : le nouveau nom de *Th. lestoquardi* est proposé pour désigner la theilérie maligne des petits ruminants ; l'agent de la theilériose bénigne des bovins d'Eurasie et d'Australie doit être dénommé *Th. orientalis* (Yakimov et Sudachenkov, 1931).

Les listes de synonymes des noms spécifiques des *Theileria* du bétail comportent des homonymies qui conduisent à modifier la nomenclature actuellement en usage concernant la theilérie des petits ruminants et la theilérie bénigne des bovins d'Eurasie et d'Australie.

1) La *Theileria* bénigne des petits ruminants domestiques.

Synonymie

? *Piroplasma ovis* Ratz, 1913 (selon WENYON, 1926).

**Theileria ovis* RODHAIN, 1916, 95 p. 102 ; *Theileria ovis* Yakimov, 1916, 201.

Gonderia ovis (Rodhain, 1916) Neitz, 1957, 275 p. 404.

Gonderia ovis Sergent, Parrot et Hilbert, 1922, 789.

Gonderia ovis Du Toit, 1918 in LESTOQUARD, 1924, 122.

Gonderia hirci (Dzhunkovsky et Luhs, 1910 : *Piroplasma h.*) Du Toit, 1918.

Babesia sergenti Wenyon, 1926, p. 1007.

Theileria sergenti (Wenyon, 1926) Doflein et Reichenow, 1953, p. 949.

Theileria recondita Lestoquard, 1929.

Theileria musimoni Rukhljadev, 1948.

L'usage de *Th. ovis* Rodhain, 1916, pour désigner cette espèce est parfaitement légitime, sans contestation possible sur son antériorité.

Quoique *Piroplasma ovis* Ratz, 1913 soit la dénomination la plus ancienne, il représente une espèce de *Babesia* et est invalidé par homonymie avec *P. ovis* (Starcovici, 1893) Laveran et Nicolle, 1899.

L'antériorité sur RODHAIN de la création de *Theileria ovis*, revendiquée par YAKIMOV (1916, 201) car elle remonterait à un congrès

vétérinaire tenu à Kharkov fin 1913, ne semble pas matérialisée par une publication effective.

Sur la validité éventuelle de *Babesia sergenti* Wenyon, 1926, se reporter au commentaire à propos de la *Theileria* bénigne des bovins d'Eurasie.

*
* *

The benign Theileria of domestic sheep and goats

The name Th. ovis Rodhain, 1916, is perfectly valid for this species, without any possible contestation.

Although Piroplasma ovis Ratz, 1913 is chronologically the first denomination, it designates a Babesia species, and is invalidated by homonymy with P. ovis (Starcovici, 1893) Laveran et Nicolle, 1899.

YAKIMOV (1916, 201) claims priority on RODHAIN for creating the name Theileria ovis at a veterinary congress held at Kharkov in 1913, but this claim does not appear to have been substantiated by a publication.

2) La *Theileria* maligne des petits ruminants domestiques.

Synonymie

Theileria sp. Littlewood, 1915.

Theileria ovis Littlewood, 1914, in DU TOIT, 1918 (NEITZ, 1957, 275 p. 391).

Theileria hirci Dzhunkovsky et Urodshevich, 1924.

Theileria hirci var. *deccani* Raghavachari et Reddy, 1959 (*nomen nudum*).

Gonderia hirci Du Toit, 1918 in NEVEULEMAIRE, 1943, p. 512.

Gonderia hirci (Dzhunkovsky et Urodshevich, 1924) Neitz, 1957, 275 p. 391.

* *Theileria lestoquardi nomen novum.*

La *Theileria ovis* Littlewood, 1914, publiée en fait par DU TOIT en 1918, est préoccupée par le binôme homonyme *Th. ovis* Rodhain, 1916.

En raison de la synonymie complète au niveau générique des termes *Theileria* et *Gonderia*, *Theileria hirci* Dzhunkovsky et Urodshevich, 1924 ou *Gonderia hirci* (Dzhunkovsky et Urodshevich, 1924) Neitz, 1957, sont préoccupées par leur homonyme antérieur *Gonderia hirci* (Dzhunkovsky et Luhs, 1909) Du Toit, 1918. Le fait que *Piroplasma hirci* Dzhunkovsky et Luhs, 1910 ne désigne pas véritablement la *Theileria* bénigne (cf. la rubrique précédente) mais constitue un synonyme de *Babesia ovis* Starcovici, 1893, ne change rien à

la situation. La dénomination de *Theileria hirci*, même erronée fondamentalement pour désigner la *Theileria* bénigne, est constituée conformément aux règles de la nomenclature zoologique ; le binôme est donc théoriquement utilisable, même s'il n'est pas valide. Le binôme de *Theileria hirci* Dzhunkovsky et Urodshevich, 1924 est donc préemployé par *Gonderia ovis* (Dzhunkovsky et Luhs, 1910) Du Toit, 1918, et donc invalidé par homonymie secondaire, du fait que *Gonderia* est complètement synonyme de *Theileria*.

Une nouvelle dénomination de la *Theileria* maligne apparaît donc nécessaire. Le nom de *Th. lestoquardi nomen novum* est proposé, en hommage à F. LESTOQUARD, qui a publié les premières études approfondies sur les babésioses et les theilérioses des petits ruminants.

*
* *

The malignant Theileria of domestic sheep and goats

Theileria ovis Littlewood, 1914; in fact published by DU TOIT in 1918, is preoccupied by the binominal homonym *Th. ovis* Rodhain, 1916.

As the generic names Theileria and Gonderia are synonyms, Theileria hirci Dschunkowsky et Urodshevich, 1924, as well as Gonderia hirci (Dschunkowsky et Urodshevich, 1924) Neitz, 1957, are preoccupied by their earlier homonym Gonderia hirci (Dschunkowsky et Luhs, 1910) Du Toit, 1918. The situation is not changed by the fact that Piroplasma hirci Dschunkowsky et Luhs, 1909 does not in reality designate the benign Theileria sp. (see above), but is a synonym of Babesia ovis Starcovici, 1893. The name Theileria hirci, which is not valid for the benign Theileria, can also not be used any more for the malignant Theileria in the form of Theileria hirci Dschunkowsky et Urodshevich, 1924, as a homonym (Gonderia hirci) has been formulated in 1918.

A new name for the malignant Theileria is therefore indicated. We propose the name Theileria lestoquardi nomen novum, in honour of F. LESTOQUARD, who published the first detailed studies of the babesioses and theilerioses of small ruminants.

3) La *Theileria* bénigne des bovins d'Eurasie, du Maghreb et d'Australie.

Synonymie

Theileria mutans Auctorum, p.p. d'Eurasie, du Maghreb et d'Australie.

Theileria mutans colchica Parzvanidze, 1925 (in KRHYLOV, 1974 p. 33).

Theileria sergenti Yakimov et Dekhterev, 1930.

Gonderia orientalis Yakimov et Sudachenkov, 1931.

* *Theileria orientalis* (Yakimov et Sudachenkov, 1931) Neveu-Lemaire, 1943 p. 514.

? *Theileria buffeli* Neveu-Lemaire, 1912 p. 288.

? *Gonderia buffeli* (Neveu-Lemaire, 1912) Du Toit, 1918.

D'après des études récentes, le terme de *Theileria mutans* (Theiler, 1906) Neveu-Lemaire, 1912, doit désigner strictement les *Theileria* peu ou non pathogènes transmises en Afrique intertropicale et australe par des *Amblyomma*, et secondairement introduites avec le vecteur à Madagascar, aux îles Mascareignes (Réunion, Maurice) et aux Petites-Antilles (Guadeloupe, Antigua). La question se pose donc de la dénomination de la *Theileria* bénigne paléarctique et orientale, secondairement australienne, transmise en Asie orientale et en Australie par *Haemaphysalis longicornis*, en Europe et au Maghreb par *Haemaphysalis punctata*. Les *Theileria* proches de *Th. mutans* signalées de plusieurs pays d'Amérique continentale et de Cuba pourraient représenter une autre espèce, non encore identifiée ni dénommée.

En l'absence d'autre document que la citation par KRHYLOV (1974) de *Th. mutans colchica* Parzvanidze, 1925, comme synonyme de *Th. mutans*, il n'est pas possible pour le moment de décider si une description originale adéquate permet de considérer le taxon comme valide ; dans ce cas, *Th. colchica* serait une dénomination disponible pour la *Theileria* bénigne d'Eurasie.

Le binôme *Th. sergenti* Yakimov et Dekhterev, 1930, actuellement utilisé dans les publications, ne semble pas devoir convenir du fait qu'il existe une *Th. sergenti* (Wenyon, 1926) Doflein et Reichenow, 1953, synonyme de *Th. ovis* Rodhain, 1916. Quoique l'espèce ait été originellement décrite dans le genre *Babesia* (*B. sergenti* Wenyon, 1926 p. 1007), la dénomination générique n'est pas un obstacle à la validité du binôme pour représenter une *Theileria*, pour les raisons suivantes :

— Historiquement les premières *Theileria* ont été considérées et décrites comme des *Piroplasma*.

— Dans l'esprit de la classification de WENYON (1926), *Babesia sergenti* appartient au groupe de ses *Babesia* de petite taille, qui correspondent à la définition actuellement admise des *Theileria*, par opposition au groupe de ses *Babesia* de taille moyenne ou grande, qui sont actuellement les seules *Babesia*.

— S'il était prouvé que *Theileria ovis* Rodhain, 1916, des petits ruminants d'Afrique intertropicale constitue une espèce différente des *Theileria* bénignes du petit bétail dans le Bassin méditerranéen, ce nom devrait être réservé aux parasites afro-tropicaux, puisque décrits du Zaïre, et *Th. sergenti* (Wenyon, 1926) demeurerait utilisable pour désigner l'espèce méditerranéenne, car fondée sur la description et les illustrations de LESTOQUARD (1924) sur du matériel d'Algérie (cf. WENYON, 1926, p. 1005, fig. 414, 1-4).

En raison donc du fait que *Babesia sergenti* Wenyon, 1926, est une *Theileria* et que ce nom est utilisable, le terme de *Theileria sergenti* Yakimov et Dekhterev, 1930, constitue un homonyme secondaire, puisqu'en fin de compte ces « deux taxa du groupe-espèce en question appartiennent au même genre » (art. 59, b) du Code international de nomenclature zoologique, 1964) et représente un réemploi. En conséquence, la seule désignation valide pour la *Theileria* bénigne ou moyennement pathogène des bovins d'Eurasie est *Th. orientalis* (Yakimov et Sudachenkov, 1931).

Finalement, tous ces noms devront peut-être céder la place à *Theileria buffeli* Neveu-Lemaire, 1912, p. 288, quand sera prouvée l'identité de la *Theileria* bénigne du bœuf (*Th. orientalis*) avec celle du buffle (*Th. buffeli*), ce qui est vraisemblable.

Provisoirement c'est le nom de *Th. orientalis* qui apparaît le plus justifié, en attendant la preuve de son identité avec *Th. buffeli*.

*
*
*

The benign Theileria of cattle in Eurasia, North Africa and Australia.

According to recent studies, the name Theileria mutans (Theiler, 1906) Neveu-Lemaire, 1912, is to be applied only to those benign theilerias which are transmitted in subsaharan Africa by Amblyomma ticks, and have been introduced, together with the vector, in Madagascar, the neighbouring islands of Reunion and Mauritius and the Lesser Antilles (Guadeloupe and Antigua). The problem of the

nomenclature of benign theilerias in other parts of the world requires a solution. These palaeoarctic and oriental theilerias, also introduced in Australia, are transmitted in oriental Asia and Australia by *Haemaphysalis longicornis*, in Europe and probably northern Africa by *Haemaphysalis punctata*. The theilerias reported from several countries on the American continent and Cuba appear to be closely related to these parasites.

As we have no other document on *Th. mutans colchica* Parzvanidze, 1925 as a synonym of *Th. mutans* than the quotation by KRYLOV (1974), we do not know at present whether an adequate original description permits to consider this taxon as valid; if so, *Th. colchica* could be an available name for the benign *Theileria* of Eurasia.

The binomen *Th. sergenti* Yakimov et Dekhterev, 1930, does not appear to be suitable as there is a *Th. sergenti* (Wenyon, 1926) Doflein et Reichenow, 1953, synonym of *Th. ovis* Rodhain, 1916. Although this species has originally been described in the genus *Babesia* (*B. sergenti* Wenyon, 1926 p. 1007), the generic denomination is no obstacle to the validity of the binomen as a *Theileria*, for the following reasons:

— Historically the first *Theileriae* have been considered and described as *Piroplasma* spp.

— According to the classification of WENYON (1926), *Babesia sergenti* was meant to belong to that group of small *Babesiae*,

which corresponds to the currently accepted definition of *Theileria*, as opposed to the group of medium-sized or large *Babesiae*, which now solely constitutes the genus *Babesia*.

— If it were to be proven that *Theileria ovis* Rodhain, 1916 of small ruminants in subsaharan Africa constitutes a different species from the benign theilerias of these animals in the Mediterranean basin, this specific name should be reserved for the former parasites, as it has been described from Zaïre, and *Th. sergenti* (Wenyon, 1926) might be available for the latter, as it was based on the description and illustrations of LESTOQUARD (1924), of material from Algeria (cf. WENYON, 1926 p. 1005, fig. 414, 1-4).

As *Babesia sergenti* Wenyon, 1926 is a *Theileria*, and is a valid name, even if it has no priority, the homonymous name *Th. sergenti* Yakimov et Dekhterev, 1930 is preoccupied and cannot serve to designate the benign *Theileria* of cattle in Eurasia. The only valid designation is *Th. orientalis* (Yakimov et Sudachenkov, 1931).

Finally, all these names will perhaps have to make way for *Theileria buffeli* Neveu-Lemaire, 1912 p. 288, if the identity of the benign *Theileria* of cattle (*Th. orientalis*) with that of the buffalo (*Th. buffeli*) were to be proven. The identity is likely.

Provisionally *Th. orientalis* appears to be the best justified name, as long as its identity with *Th. buffeli* has not been established.

SUMMARY

The accepted terminology for the cattle *Theileria* should be modified on the following points: the new name *Th. lestoquardi* is proposed to designate the malignant theileria of sheep and goats; the agent of the benign theileriosis of Eurasian and Australian cattle should be named *Th. orientalis* (Yakimov and Sudachenkov, 1931).

RESUMEN

A propósito de la nomenclatura de algunas *Theileria* (Sporozoa, Babesiida) de los rumiantes domésticos.

La terminología utilizada para las *Theileria* del ganado tendría de ser modificada sobre los puntos siguientes: el nuevo nombre de *Th. lestoquardi* está propuesto para designar la theileria patogénica de los ovinos y caprinos; el agente de la theileriosis benigna de los bovinos de Eurasia y Australia tiene que ser nombrado *Th. orientalis* (Yakimov y Sudachenkov, 1931).

BIBLIOGRAPHIE

- Code international de nomenclature zoologique. London, Int. Trust zool. Nomenclature 1964, 176 p.
- DOFLEIN (F.), REICHENOW (E.). Lehrbuch der Protozoenkunde. Iena, Fischer, 1953. 6. Aufl., 1214 p. (*Piroplasmida* : 941-966, 1071-1073).
- DU TOIT (P. J.). Zur Systematik der Piroplasmosen. *Arch. Protistenk.*, 1918, **39** (1) : 84-104.
- DZHUNKOVSKII (E.), LUHS (J.). Protozoenkrankheiten des Blutes der Haustiere in Transkaukasien. Trans. 9. int. vet. Congr., Hague, September 13-19 1909. 1910, **1** (S. G. T., 1. A.) : 1-16.
- DZHUNKOVSKII (E.), URODSHEVICH (V.). Theileriasis in goats, sheep and cattle, with description of *Theileria hirci* n. sp. from Serbia. *Parasitology*, 1925, **16** (1) : 107-110.
- KRHYLOV (M. V.). Katalog *Piroplasmida* mirovoi faunhyi. Leningrad, Izdat. Nauka 1974, 112 p.
- LESTOQUARD (F.). Les piroplasmoses du mouton en Algérie (Note préliminaire). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1924, **17** (3) : 122-128.
- LESTOQUARD (F.). Existence de corps en grenade dans le cycle évolutif de *Gonderia ovis*. *C. R. Soc. Biol.*, 1929, **100** (14) : 1177-1178.
- LITTLEWOOD (W.). Piroplasmosis in Sudanese sheep. Ann. Rep. vet. Serv. 1914, Egypt. Min. Agric. : 13-25, (cf. *Trop. vet. Bull.*, 1915, **3** (4) : 153-156).
- LITTLEWOOD (W.). A new form of piroplasmosis in Egyptian sheep. Ann. Rep. vet. Serv. 1915, Egypt. Min. Agric. : 28-42, (cf. *Trop. vet. Bull.*, 1916, **4** (4) : 192-196).
- NEITZ (W. O.). Theileriosis, gonderioses and cytauxzoonoses. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1957, **27** (3) : 275-430.
- NEVEU-LEMAIRE (M.). Parasitologie des animaux domestiques. Paris, Lamarre, 1912. 1257 p. (*Babesia*, *Theileria* : 242-291).
- NEVEU-LEMAIRE (M.). Traité de parasitologie médicale et vétérinaire. Paris, Vigot, 1943. 844 p. (*Piroplasmida* : 458-514).
- RODHAIN (J.). Note sur les trypanosomoses et les piroplasmoses des grands animaux de l'Oucllé. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1916, **9** (3) : 95-109.
- SERGEANT (E.), PARROT (L.), HILBERT (D. N.). Morphologie des piroplasmes observés en Algérie (*Gonderia ovis*). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1922, **15** (9) : 789-792.
- WENYON (C. M.). Protozoology. London, Baillière, Tindall et Cox, 1926, **1** : 1-778 ; **2** : 779-1563 (*Piroplasmida* : 985-1041).
- YAKIMOV (V. L.). A propos de la note de M. Rodhain sur *Theileria ovis*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1916, **9** (4) : 201.
- YAKIMOV (V. L.), DEKHTEREV (N. A.). Zur Frage über die Theileriose in Ostsibirien. *Arch. Protistenk.*, 1930, **72** (2) : 176-189.
- YAKIMOV (V. L.), SUDACHENKOV (V. V.). Zur Frage der Piroplasmiden der Rinder in Ost-Sibirien. *Arch. Protistenk.*, 1931, **75** (2) : 179-190.

Effect of experimental *Babesia bigemina* infection on the haematological values of splenectomized white Fulani calves

par A. ADETUNJI (1), O. A. AKINBOADE (2) and O. O. DIPEOLU (2)

(1) Dept. of Veterinary Surgery & Reproduction

(2) Dept. of Veterinary Microbiology & Parasitology, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria.

RÉSUMÉ

Effets de l'infection expérimentale par *Babesia bigemina* sur certains composants du sang de veaux blancs Fulani splénectomisés.

Quatre veaux blancs Fulani ont été splénectomisés. Trois ont été expérimentalement infectés par *Babesia bigemina* à l'aide de larves infectieuses de *Boophilus decoloratus*; le quatrième a servi de témoin. L'évolution des principaux paramètres de leur sang a été observée pendant 40 jours avec les résultats suivants : chez les veaux infectés, tant les valeurs de l'hématocrite que celles des érythrocytes ont progressivement diminué à partir du 5^e jour après l'infection alors que ces valeurs sont restées constantes chez le veau témoin. Par contre, le taux de leucocytes a augmenté chez les quatre animaux mais de façon plus sensible chez les veaux splénectomisés, ce qui semblerait indiquer que cette augmentation est à mettre pour une faible partie seulement au compte du stress opératoire.

INTRODUCTION

Little or no work has been done in Nigeria on the effect of experimental transmission of *Babesia bigemina* on splenectomized calves. The records available are those of DIPEOLU (2) who showed that *B. bigemina* and *B. bovis* are endemic in the country and are transmitted by ixodid tick of the genus *Boophilus*.

Even elsewhere, only a few references could be cited on the subject. RANATUNGA and WANDURAGALA (3) worked on the reactions and haematology of imported Jersey cattle to *B. bigemina* in Ceylon. WRIGHT (5) in Australia also studied the haematological responses of splenectomized calves to *B. argentina* and *B. bigemina* infections by experimental infection of the parasites maintained in carrier laboratory animals. BROCKLESBY

and SELLWOOD (1) in Britain did a similar work on the *B. major* infections in splenectomized calves, using ixodid tick of *Haemaphysalis punctata*.

In view of the paucity of information on the effect of the experimentally transmitted *B. bigemina* infection on the haematological values of the local cattle breeds, this study is carried out.

MATERIALS AND METHODS

Four White Fulani calves, 9-12 months of age, were each kept in separate pens at the University of Ibadan Animal Hospital to ensure a regular feeding regime. The animals were treated for blood, gastrointestinal, and ecto-parasites and splenectomized a month later.

Fifteen days post-splenectomy, 1 000 freshly hatched infective larvae of *Boophilus decoloratus* were made to feed on each of three splenectomized calves by enclosing them in bags secured over the animals' ears. The earbags were removed after a week when virtually all the larvae had got attached to the animals.

Daily rectal temperatures were taken and blood was collected from a jugular vein of each of the four animals into a tube containing

EDTA on day 0 and then at 5-day intervals for a period of 40 days.

Packed cell volume (PCV) was measured in microhaematocrit centrifuge and total red blood cell (RBC) and white blood cell (WBC) counts were carried out on each sample by the microscopic method in a haemocytometer counting chamber. Thin blood smears were made, fixed with methanol and stained with Giemsa for evidence of *Babesia* infection and differential leucocyte counts.

TABLE I Mean post-splenectomy blood values of 3 infected calves

Index	Days after splenectomy								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Température °C	38.0	38.6	38.8	39.6	39.8	38.8	38.6	38.0	38.2
PCV	31.5	28.2	18.4	22.1	25.2	20.1	22.3	21.4	20.3
RBC 10 ⁶	7.60	7.40	3.31	4.31	4.30	3.44	4.00	4.25	4.16
WBC 10 ³ :	8.7	10.4	12.1	10.9	30.6	22.5	18.5	17.6	15.0
Neutrophil (%)	48.2	40.4	29.9	26.3	21.0	10.5	11.4	14.9	15.0
Eosinophil (%)	2.4	2.0	3.1	3.0	1.0	4.0	2.0	2.1	2.2
Lymphocytes (%)	46.0	55.0	64.0	68.0	75.0	80.0	84.0	79.0	79.0
Monocytes (%)	3.4	2.6	3.0	1.70	2.0	3.5	2.6	2.0	2.8
Basophyl (%)	-	-	-	1	1	2	-	2	1

TABLE II Post-splenectomy blood values of uninfected calf.

Index	Days after splenectomy								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Temperature °C	38.1	38.2	37.6	37.6	38.8	38.7	38.3	38.3	38.3
PCV (%)	28.5	28.0	27.0	27.0	27.5	28.0	27.0	27.5	28.0
RBC 10 ⁶	7.3	7.2	7.1	6.9	7.3	7.1	7.1	6.9	6.8
WBC 10 ³ :	7.9	8.4	10.3	10.3	10.8	10.6	10.7	10.5	10.6
Neutrophil (%)	46.0	43.0	34.0	32.0	26.0	24.0	24.0	20.0	23.0
Eosinophil (%)	3.0	2.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0
Lymphocytes (%)	49.0	52.0	59.0	63.0	69.0	70.0	70.0	73.0	72.0
Monocytes (%)	2.0	3.0	4.0	2.0	3.0	4.0	3.0	5.0	3.0
Basophil (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-

RESULTS

The haematological values for the infected and uninfected calves are shown in tables I and II.

PCV and RBC values progressively decreased in the infected calves (Table I) but appeared fairly constant in the uninfected calf (Table II). The lowest mean PVC and RBC values were recorded on day 10.

Persistent increased WBC counts were observed in both the infected and uninfected calves as from day 5, although more marked in the former. The increased WBC counts were due mainly to lymphocytic reaction. Neutrophils showed an inverse proportion to the lymphocytes in all cases.

DISCUSSION

The observed progressive decrease in the PCV and RBC values in the infected calves compares well with the findings of WRIGHT (5). This is probably due to haemolysis associated with *B. bigemina* infection (4). The peak of haemolysis is likely to have occurred on day 10, which coincides with the least PCV (18.4 p. 100) and RBC (3.31×10^6) values obtained throughout the period of observation.

The increased WBC counts recorded in both the infected and uninfected calves are probably a result of the body response to both the *Babesia* infection and the stress of splenectomy. An objective interpretation of blood data derived from the splenectomised, protozoan infected experimental animals would therefore warrant a study of the effects of splenectomy *per se* on such blood data. Moreover, the differential leucocyte counts indicate that lymphocytosis is a feature of both the acute and chronic phases of bovine babesiosis. Therefore, WBC count appears to be a poor indicator of the stage of the infection.

Our inability to record any mortality from the infection even after splenectomy (4) might be ascribed to the persistent premunity of the calves, the observed marked lymphocytic reaction, the cattle breed involved in the study, or combinations of any of these.

In spite of the remarkable response of PCV, RBC and WBC values to bovine babesiosis, these indices are not specific for *Babesia* infection and thus of less value in the diagnosis of babesiosis than the more rapid, routine thin smears used to detect the parasites in the peripheral blood. However, the importance of these haematological values lies in elucidating the pathogenesis of the *Babesia* parasite and, indeed, any other blood parasite.

SUMMARY

In an experimental transmission of *Babesia bigemina* infection into three splenectomised White Fulani calves using infective larvae of *Boophilus decoloratus*, there was a progressive decrease in the PVC and RBC values from the 5th post infection day while these values were fairly constant in the uninfected calf.

On the contrary, there was a persistent increase in the WBC counts in all the animals, although higher values were recorded for the infected calves. The increased WBC count was due to marked lymphocytic reaction.

RESUMEN

Efectos de la infección experimental por *Babesia bigemina* sobre ciertos componentes de la sangre de terneros blancos Fulani esplenectomizados.

Se esplenectomizaron cuatro terneros blancos Fulani. Tres de ellos fueron experimentalmente infectados por *Babesia bigemina* mediante larvas infecciosas de *Boophilus decoloratus*; El cuarto fué el testigo. La observación durante 40 días de la evolución de los principales parámetros de su sangre dió los resultados siguientes: En los terneros infectados, tanto los valores del hematocrito como los eritrocitos han sido disminuyendo a partir del 5º día después de la infección mientras que dichos valores han quedado constantes en el ternero testigo.

En cambio, la proporción de leucocitos ha aumentado en los cuatro animales pero de modo más notable en los terneros esplenectomizados, lo que parecería indicar que se debe imputar sólo una pequeña parte de este aumento al choque operatorio.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHY

1. BROCKLESBY (D. W.), SELLWOOD (S. A.). *Babesia major* in Britain ; tick transmitted infections in splenectomized calves. *Res. vet. Sci.*, 1973, **14** (1) : 47-52.
2. DIPEOLU (O. O.). The incidence of ticks of *Boophilus* species on cattle, sheep and goats in Nigeria. *Trop. anim. Hlth. Prod.*, 1975, **7** : 35-39.
3. RANATUNGA (P.), WANDURAGALA (L.). Reactions and haematology in imported Jersey cattle premunized in Ceylon. *Brit. vet. J.*, 1972, **128** (1) : 9-18.
4. SOULSBY (E. J. L.). Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. 6th ed. Baltimore, U.S.A., Williams and Wilkins Co., 1968.
5. WRIGHT (I. G.). Observations on the haematology of experimentally induced *Babesia argentina* and *B. bigemina* infections in splenectomised calves. *Res. vet. Sci.*, 1973, **14** (1) : 29-34.

Trypanosomiasis in Zebu cattle. Reappearance of *Trypanosoma congolense* in brain tissue after treatment with Berenil

par M. HAASE (1), S. BERNARD (2) and G. GUIDOT (2)

- (1) Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Postfach 5180, D-6236 Eschborn, Germany. (Project No 77.2227.5)
 Adresse actuelle : Paul-Ehrlich-Institut, Paul-Ehrlich-Strasse 42-44, D-6000 Frankfurt-am-Main, W. Germany.
 (2) Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort, Cedex France. (Project No 79.7.0341 D.G.R.S.T.)

RÉSUMÉ

Trypanosomoses chez le Zébu. Réapparition de *T. congolense* à partir du tissu cérébral.

Une souche de *Trypanosoma congolense* a pu être isolée du cerveau d'un zébu ouest-africain, traité à l'acétate de diminazène (Bérenil) à une dose de 8 mg/kg.

L'hypothèse d'une résistance médicamenteuse a pu être écartée, et le sous-dosage est expérimentalement exclu. Il a été également montré que la généralisation de la parasitémie chez les souris injectées par voie intracérébrale est possible.

Le cerveau peut être considéré comme un réservoir possible pour *T. congolense*. Après traitement au Bérenil, la réinvasion du système vasculaire des zébus par ce parasite en provenance du cerveau n'est donc pas exclue.

INTRODUCTION

The most significant pathogens involved in Nagana of cattle in West Africa, and especially in Upper Volta, are *Trypanosoma vivax*, *T. congolense*, and *T. brucei* (4). *T. brucei* invades and infects many parts of the body, parasitizing the blood, intercellular fluids, connective and parenchymatous tissues as well as the fluids of the body cavities. At first, it was believed that *T. congolense* and *T. vivax* only parasitized the vascular system, but recently LUCKINS and GRAY (9) were able to demonstrate *T. congolense* in extravascular sites.

Nagana of cattle is usually treated by administering trypanocidal drugs as a preventive measure, or in a curative manner. The most effective drug used in the curative treatment of

trypanosomiasis in West Africa is Diminazene aceturate (Berenil-Hoechst, FRG). It affords an uncompensating treatment for the various trypanosomal species responsible for the disease in cattle. However, Berenil and other compounds can readily induce drug-resistance in trypanosomes, as WILLIAMSON, (14), and others have shown.

JENNINGS et al. (6) have described a relapsing *T. brucei* infection in mice which occurred after treatment with Berenil and was not ascribable to drug-resistance or under-dosage of the medication. Because the blood-brain-barrier prevents Berenil from reaching the cerebrospinal fluid (CSF) in sufficient concentration to be effectively, it can be assumed that the reappearance of the parasite is due to its persistent infection of the brain tissue.

We treated Zebu cattle, which exhibited signs of *T. brucei*, *T. congolense* and *T. vivax* infection, with Berenil and found that reoccurring infections were not due to drug-resistant trypanosomes or under-dosage of the medication but some other mechanism. We recorded various times that animals became aparasitaemic after Berenil treatment and relapsed two to four weeks later. In this paper, we describe a study of four Zebu cattle wherein specific emphasis was placed on discovering the sites of the parasites during the aparasitaemic blood phase.

MATERIAL AND METHODS

Experimental animals

Cattle (No 1-4) selected for the study were male West African Zebus, 2 years old, and weighed about 200 kg. The sera from all the animals were positive for trypanosomiasis as tested by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), a readily understandable fact attributable to trypanosomal infections of these animals because they came from tsetse-fly infested areas.

The rats used in the study were adult Wistar albino rats, 250-350 g, male and female.

SPF-Swiss strain mice, 16-20 g, were purchased from the Pasteur Institute, Abidjan.

The goats (Landrace) were purchased at the local market. They were checked and found to be parasitologically and serologically negative for trypanosomiasis.

Chemotherapy

The cattle were injected (i. m.) with 8 mg Diminazene aceturate (Berenil) per kg body weight, more than twice the recommended curative dosage for *T. congolense* and *T. vivax* of 3.5 mg per kg. The rats received 20 or 30 mg Berenil per kg of body weight. Both species tolerated the drug without noticeable side effects.

Origin of the test trypanosomes

All strains of trypanosomes used in the experiment were isolated from naturally infected animals and passaged *in vitro*. Because of logistic difficulties, they were not stabilates and may have consisted of a mixture of subspecies. The four Zebus used as subjects were confirmed to have a *T. congolense* infection prior to the experiment.

The *T. vivax* strain was isolated from a cow exhibiting massive parasitaemia at the Bobo-Dioulasso slaughter house and passaged twice in goats.

T. brucei came from a rabbit which was infected under laboratory control with *G. palpalis gambiense* flies. It was passaged twice in mice.

Using the « matching » method according to HERBERT and LUMSDEN (5), the jugular vein blood of cattle and tail blood of the rats and mice was examined for trypanosomes.

The parasites were identified by Giemsa and May-Grünwald staining of the jugular blood smears or after injection into rodents.

Experimental design

Since it had been confirmed that the four Zebus were previously infected with *T. congolense*, each animal received an intravenous infection of 10^6 *T. vivax* parasites in a respective dilution of heparinized blood in phosphate-saline-glucose (PSG), pH 8, and two weeks later 10^6 *T. brucei*. The stage of trypanosomiasis was monitored twice a week. 16 days after the last infection (*T. brucei*) cattle were treated with 8 mg/kg of Berenil (i. m.) and 11 days after the Berenil treatment when no trypanosomes could be demonstrated in the peripheral blood, the four animals were sacrificed. Bottles of whole blood as well as whole brain, spleen, liver, kidney and prescapular lymph gland were removed by sterile procedure. The organs were minced in Petri dishes and passed through a kitchen sieve and diluted to a 40 p. 100 suspension in sterile PSG. The fresh 40 p. 100 organ suspensions were immediately inoculated into recipient animals as shown in table I.

Bovine tissues examined	Rats		Goats	
	Volume injected intraperitoneally	Number of inoc. animals	Volume injected intravenously	Number of inoc. animals
Blood	3 ml	2	10 ml	1
Brain	1 ml	2	10 ml	1
Spleen	1 ml	2		
Liver	1 ml	2		
Kidney	1 ml	2		
Lymphgland	1 ml	2		

TABLE 1. — Inoculation scheme for blood and organs per head of infected cattle

RESULTS

Transmission of infection after chemotherapy

The organ suspensions taken from spleen, liver, kidney and the lymph glands of the four Zebus did not produce trypanosomiasis in the recipient rats within an observation period of 30 days.

Blood taken from animal no. 1 produced a *T. brucei* infection in one rat, the infection becoming apparent on the 6th day after inoculation.

However, two rats inoculated with the brain suspension of animal no. 2 developed a *T. congolense* parasitaemia 11 and 14 days, respectively after treatment.

Inoculation of blood samples from Zebus No. 2, 3, and 4, and brain suspension of 1, 3 and 4 failed to transmit the infection.

None of the inoculated goats showed signs of infection.

Experiments with isolated trypanosomes

Due to the fact that trypanosomes could be demonstrated in tissues of cattle after Berenil therapy, it was necessary to investigate the possibility of drug-resistance, or some other mechanism.

Two groups of 3 rats each were infected with 10^3 *T. brucei* in PSG, intraperitoneally, and examined daily for trypanosomes.

Group I was treated with a single intraperitoneal dose of 20 mg/kg Berenil, the recommended dosage for rats, 4 days after infection and a parasitaemia of 10^5 - 10^6 per ml blood.

Group I remained aparasitaemic up to the end of the experiment on day 42.

Rats of group II were treated with 20 mg/kg Berenil when massive parasitaemia had occurred on day 13 (10^8 *T. brucei* per ml blood), and showed a low grade parasitaemia following the Berenil which subsided only after a second dosage of 30 mg/kg on day 4. No trypanosomes could be found throughout the next 26 days.

Three groups of 3 rats each were infected with 10^3 *T. congolense* as previously described, and group I was treated with 20 mg/kg Berenil 4 days later when parasitaemia level reached 5×10^5 /ml blood. Group I remained aparasitaemic until the end of the experiment on day 60.

Rats of group II were treated on day 9 on which a level of 10^6 parasites/ml blood was demonstrated. Two rats exhibited no parasitaemia, and in one animal the trypanosomes remained depressed and disappeared only after an additional dosage of 30 mg/kg.

Among the rats of group III a peak parasitaemia was reached on day 15 (10^7 /ml), but no additional trypanosomes could be observed throughout the 60 days after treatment with 20 mg/kg Berenil.

A group of 5 mice was intracerebrally infected with 10^3 *T. congolense* parasites in PSG, pH 8.0 as described by KOPROWSKI (8). The parasites injected into the brain led to general infection of the mice that finally died from the disease. *T. congolense* could be demonstrated in the tail blood of all infected mice within 10 days.

DISCUSSION

It was possible to isolate a strain of *T. congolense* from two rats which had re-

ceived brain tissue suspensions taken from Zebu cattle treated with Berenil. We have repeatedly observed that relapsing trypanosomal infections occur in cattle within 2-4 weeks after treatment with 7 mg/kg Berenil. After treatment, the blood of these animals was parasitologically negative as studied by the wet film technique and haematocrit centrifuge technique (15).

MCLENNAN (12) has described an aparasitaemic interval following treatment of *T. vivax* in cattle with Berenil. Even after administering 100 ml of blood to recipient animals, it was not possible to demonstrate the existence of subpatent parasitaemia. The author has postulated that following the treatment with Berenil, it is feasible to believe that *T. vivax* survives in the treated animals other than in the blood stream.

LUCKINS and GRAY (9) were the first to describe an extravascular site of *T. congolense*, a finding that indicates that even for the economically significant trypanosome strains many pathogenic mechanisms have not been clarified. The same authors (10) found *T. congolense* in lymph nodes of a calf and a sheep, another indication that the parasite should not be regarded as a strict plasma parasite.

On the other hand since 1967 cases of drug-resistance up to 7 mg/kg Berenil have been reported by MCLENNAN and JONES-DAVIES (13), and JONES-DAVIES (7) and others.

GRAY and ROBERTS (3) described a strain of *T. congolense* which retained its resistance to Berenil at a dose rate of 7 mg/kg during a series of eight transmissions by tsetse-flies in a period of 367 days, and other strains resistant to 3.5 mg/kg while being maintained by blood passage in a series of three cattle.

Berenil afforded an effective treatment against two different strains of trypanosomes (*T. congolense* and *T. brucei*) which were isolated from the brain and blood of two Zebus by us. However, we have observed that the effectiveness of the drug varies in the animals under treatment. After preliminary studies we were forced to apply 20-30 mg/kg dosages in order to completely cure the rats used in the study.

We were able to isolate *T. congolense* from the brain tissue of infected and treated Zebus, but only one out of four animals sheltered parasites in the brain. On the other hand, the

brain was the sole source of parasites in Zebu n° 2. We, therefore, assume that there might be similarities between our type of relapse results and the reappearance of *T. brucei* infections in mice reported by JENNINGS et al. (6). Once the parasites penetrate the CNS, they are beyond the blood-brain-barrier which prevents Berenil from reaching a sufficient concentration in the CNS to be effective.

Concerning the isolation of *T. brucei* in one rat after inoculation of blood of Zebu n° 1 our only interpretation is reinfection of the animal by tsetse-flies.

In African sleeping sickness due to *T. brucei gambiense* and *rhodesiense* infections parasitic invasion of the CNS occurs after varying periods of time. Trypanosomes have been shown to be present in the cerebrospinal fluid and in the substance of the brain. The treatment of patients with CNS involvement can be dangerous and difficult because of the adverse side-effects and toxicity of the compounds used. An additional serious problem evolves around the fact that these drugs do not attain a sufficient concentration in the cerebrospinal fluid.

Comprehensive studies involving the pathology of *T. congolense*, and especially its possible invasion of the CNS and reinvasion of the blood after treatment with short protection period drugs should be carried out in the future. Survival of the parasite in the brain seems feasible and should be kept in mind in cases where chemotherapy fails.

If mice are given an intracerebral injection of 10^3 *T. congolense* of our isolate, trypanosomes can be demonstrated in peripheral blood after 10 days. We, therefore, must assume that they infected the brain tissue, crossed the blood-brain-barrier to cause blood parasitaemia.

ACKNOWLEDGEMENTS

We wish to thank Dr. O. BECK, Paul-Ehrlich-Institut, for critical reading of the manuscript and M^{me} BERNARD, M^{lle} SAWADOGO and M. DEMBELE for excellent technical assistance.

Condensé de l'observation de l'auteur établi par la Rédaction de la Revue

Quatre zébus ouest-africains présentant une infection naturelle à *T. congolense* ont été

infectés par voie intraveineuse avec *T. vivax* et *T. brucei*. 16 jours plus tard ces animaux ont été traités à l'acéturate de Diminazène (Bérénil) à raison de 8 mg/kg, soit plus de deux fois la dose curative recommandée contre *T. congolense* et *T. vivax*. 16 jours après, alors qu'aucun parasite n'était présent dans leur sang, du sang total et des broyats de divers organes de chacun de ces zébus ont été injectés à des rats, par voie intrapéritonéale, et à deux chèvres par voie intraveineuse. *T. congolense* a été isolé chez deux rats ayant reçu une suspension de tissu cérébral d'un zébu ; *T. brucei* a également été isolé à partir de rats ayant reçu du sang d'un autre de ces zébus. Tous les autres passages ont été négatifs.

Les auteurs ont vérifié expérimentalement

que la présence de *T. congolense* chez les rats ayant reçu le broyat de tissu cérébral n'était pas due à un phénomène de chimio-résistance. Ils ont montré également que *T. congolense* injecté par voie intracérébrale provoque chez la souris une infection généralisée, avec présence de trypanosomes dans le sang de la queue moins de 10 jours après l'inoculation.

Ainsi, lorsque la réapparition de la trypanosomose chez des bovins traités ne peut être attribuée à de la chimio-résistance ou à un sous-dosage médicamenteux, il faut penser à la possibilité d'une réinfection à partir de trypanosomes réfugiés dans le système nerveux central, que le Bérénil n'a pu atteindre par suite de son incapacité à franchir la barrière hémato-méningée.

SUMMARY

A strain of *T. congolense* was isolated from two rats after injection of a brain tissue suspension from West African Zebu cattle previously infected with trypanosomes and treated with 8 mg/kg Diminazene aceturate (Berenil).

The reappearance of the strain, which was not due to drug-resistance, is experimentally elucidated and discussed. Its possible development in the brain substance was demonstrated by intracerebral injection of mice.

The brain as a source of reappearing trypanosomiasis in cattle after chemotherapy should be kept in mind when drug-resistance and under-dosage of the medication can be excluded.

ZUSAMMENFASSUNG

Trypanosomose bei Zeburindern. Das Gehirn als Reservoir von *Trypanosoma congolense* nach Berenilbehandlung.

Aus Gehirngewebe von westafrikanischen Zeburindern konnte über eine Rattenpassage ein *T. congolense*-Stamm isoliert werden, obwohl die Rinder zuvor mit 8 mg/kg Diminazene aceturate (Berenil) behandelt worden waren. Das Experiment, welches zur Isolierung des Stammes führte, wird beschrieben und diskutiert. Medikamenten-resistenz konnte ausgeschlossen werden.

Die Entwicklung des Trypanosomenstammes im Gehirn wurde durch intrazerebrale Infektion von Mäusen abgesichert.

Sofern bei der Chemotherapie der Trypanosomose der Rinder Medikamenten-resistenz und Unterdosierung ausgeschlossen werden können, sollte an das Gehirn als Reservoir für Reinfektionen gedacht werden.

RESUMEN

Tripanosomiasis en el cebú. Reparición de *T. congolense* a partir del tejido cerebral después de un tratamiento con Berenil.

Se aisló una cepa de *T. congolense* a partir de 2 ratas después de la inyección de una suspensión de tejido cerebral proviniendo de cebues oeste-africanos infectados por tripanosomos y tratados con 8 mg/kg de aceturato de Diminazene (Berenil).

Los autores comprobaron experimentalmente que ningún fenómeno de quimioresistencia era causa de la presencia de *T. congolense* en las ratas. Mostraron también que *T. congolense* inyectado par vía intracerebral provocaba en el ratón una infección generalizada con presencia de tripanosomos en la sangre de la cola menos de 10 días después de la inoculación. Así, cuando no se puede atribuir a la quimioresistencia la reaparición de la tripanosomiasis en bovinos tratados, hay que pensar en la posibilidad de una reinfcción a partir de tripanosomos presentes en el sistema nervioso central y no atacados por el Berenil.

REFERENCES

1. COX (F. E. G.). Pathogenesis of animal trypanosomiasis. *Nature*, 1979, **277** : 603-604.
2. GRAY (A. R.), and ROBERTS (C. J.). The cyclical transmission of strains of *Trypanosoma congolense* and *T. vivax* resistant to normal therapeutic doses of trypanocidal drugs. *Parasitology*, 1971, **63** : 67-89.
3. GRAY (A. R.) and ROBERTS (C. J.). The stability of resistance to diminazene aceturate and quinapyramine sulphate in a strain of *Trypanosoma vivax* during cyclical transmission through antelope. *Parasitology*, 1971, **63**, 163-168.
4. HAASE (M.), BERNARD (S.) and GUIDOT (G.). Trypanosomose der Rinder in Obervolta, epizootologische Ermittlungen und ein Beitrag zum Problem Trypanotoleranz. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 1980, **93**, 400-402.
5. HERBERT (W. J.) and LUMSDEN (W. H. R.). *Trypanosoma brucei* : a rapid « matching » method for estimating the host's parasitaemia. *Exptl. Parasitology*, 1976, **40**, 427-431.
6. JENNINGS (F. W.), WHITELAW (D. D.), HOLMES (P. H.), CHIZYUKA (H. G. B.) and URQUHART (G. M.). The brain as a source of relapsing *Trypanosoma brucei* infection in mice after chemotherapy. *Int. J. Parasitol.*, 1979, **9** : 381-384.
7. JONES-DAVIES (W. J.). Berenil resistance in naturally occurring *Trypanosoma congolense*. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1968, **16** : 213-216.
8. KOPROWSKI (H.). Mouse inoculation test. In : Laboratory techniques in rabies. 2nd edition. Genève, World Health Organization, 1966.
9. LUCKINS (A. G.) and GRAY (A. R.). An extravascular site of development of *Trypanosoma congolense*. *Nature*, 1978, **272** : 613-614.
10. LUCKINS (A. G.) and GRAY (A. R.). Trypanosomes in the lymph nodes of cattle and sheep infected with *Trypanosoma congolense*. *Res. vet. Sci.*, 1979, **27** : 129-131.
11. LUMSDEN (W. H. R.), HERBERT (W. J.) and MCNEILLAGE (G. J. C.). Techniques with trypanosomes. Edinburgh and London, Churchill Livingstone Publ., 1973.
12. MCLENNAN (K. J. R.). Additional notes on the aparasitaemic interval following subcurative treatment with diminazene of *T. vivax* infection in cattle. *Trans. r. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1973, **67** : 282.
13. MCLENNAN (K. J. R.) and JONES-DAVIES (W. J.). The occurrence of a Berenil-resistant *T. congolense* strain in Northern Nigeria. *Vet. Rec.*, 1967, **80** : 389-390.
14. WILLIAMSON (J.). La chimiorésistance chez les trypanosomes. Consultation d'experts FAO sur la recherche concernant les trypanosomiasés. Rome, 1^{er}-5 octobre 1979.
15. WOO (P. T. K.). The haematocrit centrifuge technique for the detection of trypanosomes in blood. *Can J. Zool.*, 1969, **47** : 921-923.
16. WHO. The African trypanosomiasés. Geneva, WHO, 1979. (Technical Report Series n° 635).

Parasites internes des vertébrés domestiques et sauvages, autres que les primates de la République Populaire du Congo (d'après la collection Cassard-Chambron, 1956-1960). Rôle pathogène - prophylaxie

par M. GRABER

Ecole Nationale Vétérinaire - Chaire de Parasitologie. Marcy L'Etoile, 69260 Charbonnières-les-Bains

RÉSUMÉ

L'auteur donne la liste de divers parasites d'animaux domestiques et sauvages autopsiés de 1956 à 1960 à Brazzaville (République Populaire du Congo), liste qui comprend 89 espèces différentes dont un genre nouveau et deux espèces nouvelles : *Manidicola congolensis* gen. nov. sp. n. et *Raillietina (Raillietina) gevreyi* sp. n.

Leur rôle pathogène est discuté.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1. MATÉRIEL

Cent trente animaux appartenant à 46 espèces différentes ont été autopsiés. Ils se répartissent de la façon suivante :

Genetta servalina, Pucheran, la genette servaline : un animal.

Mungos mungo zebroïdes, Lönnberg, la mangue rayée : un animal.

Crocuta crocuta, Erxleben, l'hyène tachetée : un animal.

Thos adustus lateralis, Sclater, le chacal à flancs rayés : deux animaux.

Canis familiaris, Linné, le chien : sept animaux.

Panthera leo, Linné, le lion : cinq animaux.

Felis serval, Schreber, le serval : un animal.

Felis catus domesticus, Linné, le chat : deux animaux.

Acinonyx jubatus, Schreber, le guépard : deux animaux.

Sus scrofa domestica, Gray, le porc domestique : onze animaux.

Potamochoerus porcus, Linné, le potamo-chère : deux animaux.

Bos taurus, Linné, le bœuf et *Bos indicus*, Linné, le zébu : neuf animaux.

Syncerus nanus nanus, Boddaert, le buffle nain : un animal.

Ovis aries, Linné, le mouton : dix animaux.

Capra hircus, Linné, la chèvre : deux animaux.

Guevei coeruleus, H. Smith, le céphalophe bleu : trois animaux.

Hippotragus equinus, Desmarest, l'antilope cheval : un animal.

Loxodonta cyclotis, Matschie, l'éléphant de forêt : deux animaux.

Equus (Equus) caballus, Linné, le cheval : deux animaux.

Manis tricuspis, Rafinesque, le pangolin à écailles tricuspides : un animal.

Cricetomys gambianus, Waterhouse, le rat de Gambie : un animal.

Atherurus armatus Gervais, l'athérure : un animal.

Anhinga rufa rufa, Lacépède et Daudin, l'oiseau-serpent ou anhinga du Sénégal : un animal.

Ardea purpurea, Linné, le héron pourpré : un animal.

Héron Sp. : deux animaux.

Hagedashia hagedash, Latham, l'ibis hagedash : un animal.

Gallus gallus domesticus, Linné, le poulet : 28 animaux.

Numida meleagris marchei, Oustalet, la pintade casquée de Marche : quatre animaux.

Meleagris gallopavo, Linné, le dindon : un animal.

Lissotis melanogaster melanogaster, Rüppell, l'outarde à ventre noir : un animal.

Capella media, Latham, la bécassine double : un animal.

Columba livia domestica, Linné, le pigeon domestique : un animal.

Tyto alba affinis, Blyth, l'effraie commune d'Afrique : un animal.

Psittacus erithacus, Linné, le perroquet gris à queue rouge : deux animaux.

Cycloderma aubyi : un animal.

Varanus niloticus, Linné, le varan du Nil : trois animaux.

Python sebae, Gmelin, le python de Seba : trois animaux.

Naja melanoleuca, Hallowell, le cobra noir et blanc : un animal.

Bitis gabonica, Duméril et Bibron, la vipère du Gabon : deux animaux.

Bitis lachesis, Merrem, la vipère heurtante ou vipère hébraïque : deux animaux.

Causus maculatus, Hallowell, la vipère nocturne : un animal.

Crocodilus niloticus, Laurenti, le crocodile du Nil : deux animaux.

Crocodilus cataphractus, Cuvier, le crocodile à museau allongé : un animal.

Osteolaemus tetraspis, Cope, le crocodile nain ou crocodile cuirassé : deux animaux.

Crapaud sp. : un animal.

Le matériel examiné provient de différentes sources : élevages locaux (bovins, ovins, volailles), animaux de chasse (éléphant, céphalophe, potamochère, divers oiseaux) et Jardin zoologique de Brazzaville où étaient entretenus, à l'époque, de nombreux animaux

de chasse venus de toute l'ancienne A.E.F., ce qui explique pourquoi certaines espèces qui ne sont pas indigènes en République Populaire du Congo (Guépard, hippotrague...) figurent dans la liste ci-dessus.

2. MÉTHODE

Les méthodes d'examen sont celles utilisées couramment : pour les Nématodes, éclaircissement au lacto-phénol ; pour les Trématodes et pour les Cestodes, coloration au carmin chlorhydrique et montage dans le baume du Canada.

RÉSULTATS

Ont été identifiés (*) :

1. TRÉMATODES

1.1. *Paramphistomum microbothrium* Fischöder, 1901 (*Paramphistomatidae* : *Paramphistominae*) (××).

Localisation et hôtes : réservoirs gastriques du bœuf, du zébu et du mouton.

1.2. *Gastrodiscus aegyptiacus* Cobbold, 1876 (*Paramphistomatidae* : *Gastrodiscinae*) (××).

Localisation et hôte : gros intestin et cæcum du cheval.

1.3. *Fasciola gigantica* Cobbold, 1855 (*Fasciolidae* : *Fasciolinae*).

Localisation et hôtes : canaux biliaires du bœuf et du zébu.

Semble fréquente en République Populaire du Congo (13).

1.4. *Echinochasmus spinosus* Odhner, 1910 (*Echinostomatidae* : *Echinochasminae*) (××).

Localisation et hôte : intestin de l'oiseau-serpent.

Déjà signalé dans le Nord-est de l'Afrique (Vallée du Nil). Sa présence dans le bassin du Zaïre élargit singulièrement son aire de répartition.

(*) Le signe (×) indique un hôte nouveau et le signe (××) un parasite nouveau pour la République Populaire du Congo.

1.5. *Manidicola congolensis* n. gen. n. sp. (*Dicrocoeliidae*) (××).

Localisation et hôte : duodénum du pangolin (×).

Ce Dicrocoeliidé qui fera l'objet d'une étude particulière (16) est caractérisé essentiellement :

— Par l'existence d'une poche du cirre volumineuse s'étendant entre la bifurcation cæcale et la ventouse orale avec un pore génital débouchant à la base du pharynx.

— Par des testicules disposés sur le même plan que l'acétabulum.

La découverte d'un trématode de ce type dans l'intestin d'un pangolin dont la nourriture est surtout à base de fourmis n'est guère étonnante, car ces insectes servent de seconds hôtes intermédiaires à de nombreux Dicrocoeliidés de mammifères.

1.6. *Diplostomum ghanense* Ukoli, 1968 (*Diplostomidae* : *Diplostominae*) (××).

Localisation et hôte : intestin de l'oiseau-serpent.

1.7. *Strigea anhingae* Ukoli, 1968 (*Strigeidae* : *Strigeinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin de l'oiseau-serpent.

La description que donne UKOLI (24) de *Diplostomum ghanense* et de *Strigea anhingae* s'applique étroitement aux exemplaires recueillis dans l'intestin du même oiseau au Congo.

2. CESTODES

2.1. Pseudophyllidea

• *Bothridium pithonis* De Blainville, 1824 (*Diphyllobothriidae*) (××).

Localisation et hôte : intestin du python de Seba.

Cinq exemplaires de ce grand cestode, facile à reconnaître, se trouvaient dans la collection examinée.

• *Duthiersia fimbriata* Diesing, 1854 (*Diphyllobothriidae*) (××).

Localisation et hôte : intestin du varan du Nil.

C'est un parasite banal des Varanidés d'Afrique et de l'Asie du sud-est.

2.2. Cyclophyllidea

• *Tetrathyridium* sp. (××).

Localisation et hôte : cavité péritonéale d'un poulet.

Les parasites rencontrés se présentent sous l'aspect de larves de petite taille aussi larges que longues et de couleur blanc laiteux. Le corps est couvert de plis transversaux. Le scolex inerme porte quatre ventouses elliptiques. Il s'agit donc bien d'un *Tetrathyridium* de type *variabile*.

L'adulte correspondant est un Cyclophyllidea de la famille des *Mesocestoididae* dont il existe de nombreux représentants en Afrique tropicale, tant chez les Félidés que chez les Canidés.

• *Moniezia expansa* Rudolphi, 1810 (*Anoplocephalidae* : *Anoplocephalinae*).

Localisation et hôtes : intestin grêle du mouton et du céphalophe bleu (×) ; affecte également le bœuf et le zébu (13).

• *Stilesia hepatica* Wollfhügel, 1903 (*Anoplocephalidae* : *Thysanosominae*) (××).

Localisation et hôte : canaux biliaires de la chèvre.

• *Raillietina (Raillietina) tetragona* Molin, 1858 (*Davaineidae* : *Davaineinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin grêle du poulet. 26 p. 100 des volailles autopsiées hébergent le parasite.

• *Raillietina (Raillietina) echinobothrida* Megnin, 1881 (*Davaineidae* : *Davaineinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin grêle du poulet. Taux d'infestation : 10 p. 100.

• *Raillietina (Raillietina) taylori* Baylis, 1929 (*Davaineidae* : *Davaineinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin grêle du perroquet gris à queue rouge.

La longueur du parasite, les ventouses armées, le rostellum pourvu de deux couronnes de crochets en marteau mesurant 17-20 μ , la présence de canaux excréteurs très larges, anastomosés entre eux et de capsules ovifères renfermant chacune de 4 à 10 œufs, permettent de rapporter ce cestode à *Raillietina (Raillietina) taylori*, tel qu'il a été décrit par BAYLIS (4) à partir de deux spécimens éliminés spontanément par un perroquet gris à queue rouge né dans la région de Lagos (Nigeria).

• *Raillietina (Raillietina) gevreyi* n. sp. (*Davaineidae* : *Davaineinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin grêle de l'effraie commune d'Afrique.

Ce cestode nouveau (15) a les caractères

suivants : scolex portant quatre ventouses armées et un rostellum sur lequel sont insérés de 130 à 150 crochets en marteau mesurant 10-12 μ ; pores génitaux unilatéraux ; cirre inerme, court et épais ; 20 testicules ; 15-25 capsules ovifères renfermant chacune de 8 à 10 œufs.

• *Raillietina (Skrjabinia) cesticillus* Molin, 1858 (*Davaineidae* : *Davaineinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : intestin grêle du poulet. Taux d'infestation : 5 p. 100.

• *Raillietina (Paroniella) numida* Fuhrmann, 1912 (*Davaineidae* : *Davaineinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : intestin grêle de la pintade casquée de Marche.

Ce *Raillietina* est un parasite commun des pintades de l'Afrique tropicale.

• *Metadavainea aelleni* Baer et Fain, 1955 (*Davaineidae* : *Davaineinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : seconde moitié de l'intestin d'un pangolin à écailles tricuspides.

Ce cestode possède un rostre armé d'une double couronne de 18 crochets mesurant 45-54 μ pour la couronne antérieure et 38-42 μ pour la couronne postérieure. La partie inférieure de leur base est spatulée (2).

Metadavainea aelleni est spécifique des Manidés : *Manis tricuspis* au Zaïre et en Côte-d'Ivoire ; *Manis gigantea*, le pangolin géant, au Rwanda (1, 2).

• *Idiogenes kolbei* Ortlepp, 1938 (*Davaineidae* : *Idiogeninae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : intestin grêle de l'outarde à ventre noir.

La présence d'une poche du cirre de 180 μ s'étendant sur toute la largeur du proglottis et de 6 à 7 testicules localisés entre l'ovaire et la partie postérieure de l'anneau permet d'identifier facilement le Davaineidé parasite de la même outarde au Zaïre (3).

• *Ophtyocotyle herodiae* Fuhrmann, 1909 (*Davaineidae* : *Idiogeninae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : intestin de l'ibis hagedash.

Déjà signalé chez le même hôte au Zaïre (1).

• *Dipylidium caninum* Linné, 1758 (*Dilepididae* : *dipylidiinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : intestin du chien.

• *Hymenolepis amphitricha* Rudolphi, 1819 ($\times\times$). (*Hymenolepididae* : *Hymenolepidinae*).

Localisation et hôte : intestin de la bécassine double (\times).

La longueur des crochets chélifformes que porte le rostellum varie sensiblement selon les exemplaires examinés : en général, 21-23 μ , parfois plus (33 μ). Le même phénomène a été observé par DEBLOCK (11).

Hymenolepis amphitricha affecte de nombreux Charadriiformes appartenant aux familles des *Phalaropididae* et des *Scolopacidae* en Europe, en Asie et en Amérique. C'est la première fois que ce parasite est découvert en Afrique continentale.

• *Taenia regis* Baer, 1923 (*Taeniidae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : intestin grêle du lion.

En Afrique, ce cestode spécifique du lion est largement répandu (Afrique du Sud, Afrique de l'Est, Zaïre, Soudan, Tchad, R. C. A.). La forme larvaire correspondante a l'aspect d'un cysticerque logé dans les séreuses, plus rarement dans le cœur et dans le parenchyme hépatique, d'un grand nombre d'artiodactyles sauvages.

• *Coenurus cerebralis* (Batsch, 1786) Rudolphi, 1808, forme larvaire de *Taenia multiceps* Leske, 1780 (*Taeniidae*).

Localisation et hôte : muscles adducteurs de la cuisse chez le mouton (14).

3. NÉMATODES (*)

3.1. Enoplida

• *Trichuris suis* Schrank, 1788 (*Trichuridae* : *Trichurinae*) ($\times\times$)

Localisation et hôte : gros intestin et cæcum du porc domestique. Un animal sur trois est porteur de ce nématode.

• *Trichuris globulosa* Von Linstow, 1901 (*Trichuridae* : *Trichurinae*) ($\times\times$)

Localisation et hôtes : cæcum et côlon du buffle nain (\times), de la chèvre et de l'hippopotame. Le spicule court (4,02-4,25 mm) se termine en pointe aiguë. Il est entouré d'une gaine renflée à son extrémité distale (340 \times 265 μ) et couverte de petites épines dont la taille diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'orifice cloacal.

• *Trichuris vulpis* Froelich, 1789 (*Trichuridae* : *Trichurinae*) ($\times\times$)

(*) La classification adoptée sera celle donnée dans les « C.I.H. keys to the Nematode parasites of Vertebrates » régulièrement publiées depuis 1974 par les « Commonwealth Agricultural Bureaux » de Londres.

Localisation et hôte : cæcum du chien.

Ce trichure est fréquemment associé à *Ancylostoma caninum* et les affections que ces deux parasites provoquent sont graves.

• *Capillaria obsignata* Madsen, 1945 (*Trichuridae* : *Capillariinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin du pigeon domestique.

C'est la première fois que ce *Capillaria* est identifié dans le bassin du fleuve Zaïre.

3.2 Rhabditida

Strongyloides ransomi Schwartz et Alicata, 1930 (*Rhabditidae* : *Rhabditinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin grêle du porc domestique.

Parasite commun des grands élevages de porcs autour de Brazzaville.

3.3 Strongylida

• *Kalicephalus simus* (Daubney, 1923) Ortlepp, 1926 (*Diaphanocephalidae*) (××).

Localisation et hôte : intestin du naja blanc et noir.

• *Kalicephalus colubri* Ortlepp, 1923 (*Diaphanocephalidae*) (××).

Localisation et hôte : intestin du naja noir et blanc.

Kalicephalus simus et *Kalicephalus colubri* se trouvent associés chez le même animal.

• *Kalicephalus* sp. (*Diaphanocephalidae*).

Localisation et hôte : intestin de la vipère nocturne.

En l'absence de mâles, l'identification exacte de ce parasite est impossible.

• *Globocephalus urosbulatus* Alessandrini, 1909 (*Ancylostomatidae* : *Globocephalinae*).

Localisation et hôtes : gros intestin du potamochère et du porc domestique.

Déjà observé au Congo (12).

• *Gaigeria pachyscelis* Railliet et Henry, 1910 (*Ancylostomatidae* : *Uncinariinae*).

Localisation et hôtes : duodénum du mouton et du buffle nain (12).

• *Bunostomum phlebotomum* Railliet, 1900 (*Ancylostomatidae* : *Uncinariinae*).

Localisation et hôtes : duodénum du bœuf et du zébu.

Ce nématode est abondant dans la vallée du Niari (12, 13).

• *Bunostomum trigonocephalum* Rudolphi, 1808 (*Ancylostomatidae* : *Uncinariinae*) (××).

Localisation et hôte : duodénum du bœuf.

Bunostomum trigonocephalum se voit surtout chez les petits ruminants, rarement chez le bœuf.

• *Ancylostoma* sp. (*Ancylostomatidae* : *Ancylostominae*).

Localisation et hôte : intestin grêle du guépard.

Le matériel macéré ne permet pas une identification précise.

• *Ancylostoma caninum* Ercolani, 1859 (*Ancylostomatidae* : *Ancylostominae*) (××).

Localisation et hôtes : intestin grêle du chien, du chacal, du lion, du guépard et de l'hyène (×).

Plus de la moitié des chiens autopsiés sont porteurs d'*Ancylostoma caninum*.

• *Ancylostoma braziliense* De Faria, 1910 (*Ancylostomatidae* : *Ancylostominae*) (××).

Localisation et hôte : intestin grêle du chien. Rarement rencontré.

• *Ancylostoma tubaeformis* Zeder, 1800 (*Ancylostomatidae* : *Ancylostominae*) (××).

Localisation et hôte : intestin grêle du chat.

• *Strongylus vulgaris* Looss, 1900 (*Strongylidae* : *Strongylinae*) (××).

Localisation et hôte : cæcum et côlon du cheval.

• L₅ de *Cylicostephanus goldi* Boulenger, 1917 (*Strongylidae* : *Cyathostominae*).

Localisation et hôte : côlon du cheval.

• *Stephanurus dentatus* Diesing, 1839 (*Syngamidae* : *Stephanurinae*).

Localisation et hôte : foie et tissu adipeux péri-rénal du porc domestique.

Rencontré à de nombreuses reprises au Congo (12).

• *Syngamus trachea* Montagu 1811 (*Syngamidae* : *Syngaminae*) (××).

Localisation et hôte : trachée du poulet.

• *Oesophagostomum (Oesophagostomum) quadrispinulatum* Marcone, 1901 (*Chabertiidae* : *Oesophagostominae*).

Localisation et hôte : gros intestin du porc domestique.

• *Oesophagostomum (Oesophagostomum) dentatum* Rudolphi, 1803 (*Chabertiidae* : *Oesophagostominae*) (××).

Localisation et hôte : gros intestin du porc domestique.

Ces deux oesophagostomes affectent plus de la moitié des porcs congolais.

• *Oesophagostomum (Hysteracrum) hyemoschi* Chabaud et Durette-Desset, 1973 (*Chabertiidae : Oesophagostominae*) (××).

Localisation et hôte : intestin et cæcum du céphalophe bleu (×). Tous les animaux examinés en étaient atteints.

Il s'agit d'un œsophagostominé blanchâtre, cylindrique, dont l'extrémité antérieure, d'aspect tronqué, est pourvue d'une vésicule céphalique moyennement développée. La coronule externe comprend 12 à 13 languettes très larges obturant presque la bouche. La capsule buccale est ouverte en avant (mâle, 84-90 × 21-27 μ ; femelle, 90 × 27-30 μ).

Mensurations des mâles (quatre exemplaires) : longueur, 10, 8-12, 15 mm ; largeur, 360 μ ; anneau nerveux, pore excréteur (fente ventrale), deirides situés respectivement à 252-300 μ, 312-324 μ et 600-625 μ de l'extrémité antérieure ; œsophage de 635-660 μ ; spicules longs de 695 à 800 μ dont l'aile spiculaire, finement striée, est interrompue à 30-36 μ de l'extrémité distale ; gubernaculum de 60 × 40 μ ; mensurations des femelles (quatre exemplaires) : longueur, 13,5-16,2 m μ ; largeur, 420-480 μ ; anneau nerveux, pore excréteur (fente ventrale) et deirides respectivement à 300 μ ; 330-360 μ et 660-720 μ de l'apex ; œsophage de 720-760 μ ; vulve et anus à 1-1, 11 mm et 370-400 μ de l'extrémité caudale ; *vagina vera* de 135-150 μ ; œufs de 72-75 × 42-45 μ.

Bien que ses dimensions soient légèrement inférieures, cet œsophagostominé peut être assimilé à *Oesophagostomum (Hysteracrum) hyemoschi*, parasite du chevrotain aquatique, *Hyemoschus aquaticus*, au Gabon (10).

A cela, rien d'étonnant, car, dans le bloc forestier congolais, les chevrotains et les céphalophes vivent dans les mêmes zones et ont des habitudes alimentaires voisines.

• *Oesophagostomum (Proteracrum) columbianum* Curtice, 1890 (*Chabertiidae : Oesophagostominae*).

Localisation et hôtes : gros intestin du mouton et de la chèvre.

Déjà observé en République Populaire du Congo (12).

• *Trichocheenia rousseloti* Biocca, 1959 (*Molineidae : Molineinae*).

Localisation et hôte : intestin du pangolin à écailles tricuspidés.

C'est la seconde fois que cette espèce est isolée au Congo (5).

• *Cooperia pectinata* Ransom, 1907 (*Trichostrongylidae : Cooperiinae*).

Localisation et hôte : caillette et intestin grêle du bœuf.

Ce trichostrongle est abondamment représenté au Congo (12, 13).

• *Haemonchus contortus* Rudolphi, 1803 (*Trichostrongylidae : Haemonchinae*).

Localisation et hôtes : caillette du bœuf, du zébu, du mouton, de la chèvre, de l'hippopotame et du buffle nain (×).

L'existence d'un petit lobe dorsal asymétrique, l'aspect du cône génital, la longueur des spicules (450-510 μ) pourvus chacun d'un crochet situé, pour le spicule gauche, à 27-30 μ de l'extrémité distale et, pour le spicule droit, à 48-60 μ, permettent de différencier ce trichostrongle des autres *Haemonchus* d'herbivores et d'*Ashworthius lerouxi*, parasite de la caillette du buffle nain dans la même région (12). Comme *Cooperia pectinata*, *Haemonchus contortus* est un nématode fort répandu : il affecte notamment un grand nombre de ruminants domestiques de la vallée du Niari (13).

• *Metastrongylus salmi* Geddoelst, 1923 (*Metastrongylidae*) (××).

Localisation et hôte : bronches du porc.

• *Metastrongylus pudendotectus* Wostokow, 1905 (*Metastrongylidae*).

Localisation et hôte : bronches du porc (12).

3.4. Ascaridida

• *Africana africana* Gendre, 1909 (*Heterakidae : Spinicaudinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin du varan du Nil.

C'est un Heterakidé de petite taille dont la cuticule finement striée présente des franges latérales. Le corps s'amincit aux deux extrémités, surtout dans la région antérieure. La bouche est entourée de trois lèvres saillantes à demi arrondies. Lui fait suite un pharynx et un œsophage dilaté en bulbe à son extrémité postérieure. La queue du mâle, conique, pointue et incurvée, est pourvue de deux ailes faiblement développées ne dépassant pas le niveau du cloaque. Elle porte des papilles sessiles : 12 paires préanales et 7 paires postanales. La ventouse précloacale, dirigée ventralement, ne possède pas d'anneau chitineux. Les spicules sont égaux et réticulés. Le gubernaculum est absent.

La queue de la femelle est droite et pointue et la vulve s'ouvre dans la région antérieure du corps.

Dimensions du mâle (cinq exemplaires) : longueur, 4, 2-5 mm ; largeur, 270-300 μ ; pharynx, 48-54 μ ; longueur de l'œsophage, 700-840 μ ; bulbe, 155-170 \times 110-120 μ ; longueur des spicules, 1-1,25 mm ; longueur de la queue, 180-190 μ . Dimensions de la femelle (sept exemplaires) : longueur, 5,1-6,2 mm ; largeur, 240-300 μ ; pharynx, 54-60 μ ; œsophage, 0,85-1,15 mm ; bulbe, 170-180 \times 120-145 μ ; queue, 410-500 μ ; vulve à 2-2,48 mm de l'extrémité antérieure ; œufs, 66-75 \times 33-45 μ (en moyenne, 70 \times 36,8 μ).

Africana africana infeste le varan du Nil et diverses tortues dans l'ouest de l'Afrique. Son aire de répartition s'étend donc jusqu'à la cuvette congolaise.

• *Heterakis brevispiculum* Gendre, 1911 (*Heterakidae* : *Heterakinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôtes : cæcum du poulet, de la pintade et du dindon. Taux d'infestation : 30 p. 100 des poulets examinés.

• *Ascaridia galli* (Schrank, 1788) Freeborn, 1923 (*Ascaridiidae*) ($\times\times$).

Localisation et hôtes : intestin grêle du poulet et de la pintade. Taux d'infestation : huit poulets sur dix, soit environ 80 p. 100 des oiseaux autopsiés.

L'*Ascaridia* des poulets du Congo se rapproche nettement d'*Ascaridia styphlocerca* (Stossich, 1904) Railliet et Henry, 1914 qui, selon Kung (18), doit être considéré comme une forme d'*Ascaridia galli*.

• *Ascaridia numidae* (Leiper, 1908) Travassos, 1913 (*Ascaridiidae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : intestin grêle de la pintade casquée.

• *Ascaridia hermaphrodita* (Froelich, 1789) Railliet et Henry, 1914 (*Ascaridiidae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : intestin du perroquet gris à queue rouge.

• *Allodapa suctoria* Molin, 1860 (*Subuluriidae* : *Allodapinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôtes : cæcum du poulet et de la pintade casquée. Taux d'infestation chez le poulet : 5-10 p. 100.

• *Contracaecum microcephalum* Rudolphi, 1809 (*Anisakidae* : *Anisakinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : ventricule succenturié d'un héron pourpré.

• *Contracaecum tricuspe* Gedoelst, 1916 (*Anisakidae* : *Anisakinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : appareil gastrique de l'oiseau-serpent. L'infestation est forte (plus de 250 exemplaires).

• *Contracaecum micropapillatum* Stossich, 1890 (*Anisakidae* : *Anisakinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : appareil gastrique d'un héron indéterminé.

• *Contracaecum punctatum* Gedoelst, 1916 (*Anisakidae* : *Anisakinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : appareil gastrique d'un héron indéterminé.

• *Toxocara vincenti* Puylaert, 1967 (*Ascarididae* : *Toxocarinae*).

Localisation et hôte : intestin de la genette servaline (\times).

Déjà signalé chez une civette du Congo (19).

• *Toxocara cati* (Schrank, 1788) Sprent, 1956 (*Ascarididae* : *Toxocarinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : intestin grêle d'un serval.

• *Multicaecum agile* (Wedl, 1861) Baylis, 1923 (*Ascarididae* : *Multicaecinae*).

Localisation et hôte : estomac du crocodile cuirassé (\times).

L'aspect du ventricule œsophagien pourvu de nombreuses branches digitiformes ne laisse subsister aucun doute quant à l'identité exacte du parasite qui affecte également le crocodile du Nil et le crocodile à museau allongé en République Populaire du Congo (23).

• *Hartwichia rousseloti* Chabaud et Bain, 1965 (*Ascarididae* : *Multicaecinae*).

Localisation et hôte : estomac du crocodile à museau allongé (\times).

La présence de nombreux cordons cuticulaires longitudinaux dans la région cervicale permet d'identifier facilement cet ascaride (8). L'infestation peut être massive (plus de 1 000 exemplaires).

• *Dujardinascaris puylaerti* Sprent, 1977 (*Ascarididae* : *Multicaecinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôte : estomac du crocodile du Nil.

• *Ortleppascaris nigra* Gedoelst, 1916 (*Ascarididae* : *Multicaecinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôtes : estomac du crocodile du Nil et du crocodile cuirassé qui est un hôte nouveau (\times).

Les exemplaires de *Dujardinascaris puylaerti* et d'*Ortleppascaris nigra* recueillis en République Populaire du Congo correspondent à la description de ces deux espèces donnée récemment par SPRENT (20, 21).

— *Ascaris suum* Goeze, 1782 (*Ascarididae* : *Ascaridinae*) ($\times\times$).

Localisation et hôtes : intestin grêle du porc et du potamochère.

Une femelle et un mâle de 150 et de 115 mm respectivement ont été découverts à l'autopsie d'un potamochère. Les spicules du mâle mesurent 1,2 mm, ce qui permet de séparer cette espèce (24) d'*Ascaris phacochoeri*, parasite des phacochères africains, chez lesquels les spicules sont beaucoup plus courts (0,4-0,67 mm). *Ascaris suum* est également parasite d'un autre potamochère, *Potamochoerus larvatus*, à Madagascar (9).

- *Toxascaris leonina* Von Linstow, 1902 (*Ascarididae* : *Ascaridinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin grêle du lion. Tous les animaux autopsiés (cinq) en étaient porteurs.

- *Amplificacum involutum* Gedoelst, 1916 (*Ascarididae* : *Angusticaecinae*) (××) (= *Orneoscaris chrysanthemoides* Skrjabin, 1916).

Localisation et hôte : estomac d'un crapaud.

- *Polydelphis anoura* Dujardin, 1845 (*Ascarididae* : *Angusticaecinae*) (××).

Localisation et hôte : intestin du python de Seba.

- *Hexametra quadricornis* (Wedl, 1861) Kreis, 1944 (*Ascarididae* : *Angusticaecinae*) (××).

Localisation et hôtes : intestin de la vipère heurtante et de la vipère nocturne.

Cette espèce, peu spécifique, se rencontre chez un grand nombre d'élapidés, de colubridés et de vipéridés de l'ancien monde (22).

- *Ophidascaris* sp. (*Ascarididae* : *Angusticaecinae*).

Localisation et hôte : intestin grêle de la vipère heurtante.

3.5. Spirurida

- *Physaloptera praeputiale* Von Linstow, 1889 (*Physalopteridae* : *Physalopterinae*) (××).

Localisation et hôte : estomac du chat.

- *Oxyspirura (Oxyspirura) mansonii* Cobbold, 1879 (*Thelaziidae* : *Oxyspirurinae*) (××).

Localisation et hôte : membrane nictitante du poulet.

- *Spirocera lupi* Rudolphi, 1809 (*Spirocercidae* : *Spirocercinae*) (××).

Localisation et hôte : estomac du chien.

- *Ascarops strongylina* Rudolphi, 1819 (*Spirocercidae* : *Ascaropsinae*) (××).

Localisation et hôte : estomac du porc.

- *Streptopharagus* sp. (*Spirocercidae* : *Ascaropsinae*).

Localisation et hôte : une seule femelle récoltée dans l'estomac d'un rat de Gambie.

- *Physocephalus sexalatus* Molin, 1860 (*Spirocercidae* : *Ascaropsinae*) (××).

Localisation et hôte : estomac du porc.

- *Procyrnea murrayi* Ortlepp, 1934 (*Habronematidae* : *Habronematinae*) (××).

Localisation et hôte : proventricule de l'effraie commune d'Afrique.

- *Habronema muscae* Carter, 1861 (*Habronematidae* : *Habronematinae*) (××).

Localisation et hôte : estomac du cheval.

- *Parabronema africanum* Baylis, 1921 (*Habronematidae* : *Parabronematinae*).

Localisation et hôte : estomac de deux éléphants de forêt.

Ces parabronèmes, bien connus au Congo (7), sont toujours très abondants, même chez l'éléphantéau.

- *Setaria equina defaillai* Shoho, 1976 (*Onchocercidae* : *Onchocercinae*) (××).

Localisation et hôte : cavité péritonéale du cheval.

Cette séttaire affecte les chevaux et les ânes d'Afrique occidentale et d'Afrique centrale.

- *Setaria dipetalonematoides* Chabaud et Rousselot, 1956 (*Onchocercidae* : *Onchocercinae*).

Localisation et hôte : muscles et péritoine du céphalophe bleu.

Décrite d'abord au Congo (6), cette séttaire a été retrouvée, depuis, chez le même hôte, en Angola, au Gabon et en Côte-d'Ivoire.

4. PENTASTOMES

4.1. Nymphes de *Leiperia cincinnalis* Sambon, 1922 (*Porocephaloidea* : *Sebekidae*) (××).

Localisation et hôte : cavité abdominale (paroi du diaphragme) de *Cycloderma aubyi* (×).

A l'état adulte, ce Porocéphale vit chez le crocodile (17). Il se localise dans les voies respiratoires, exceptionnellement dans l'appareil circulatoire. Il s'enfonce à l'intérieur de la trachée et des bronches, les deux tiers du corps restant libres dans la lumière. Il est capable de provoquer des accidents par obstruction.

A l'état larvaire, il parasite de nombreux

poissons. Les chéloniens servent rarement d'hôtes intermédiaires. Un seul cas a été observé au Brésil, le pentastome en cause étant *Leiperia gracilis*, espèce sud-américaine voisine de *Leiperia cincinnalis*.

C'est la première fois que ce Porocéphale est découvert chez un chélonien d'Afrique.

4.2. *Porocephalus subulifer* (Leuckart, 1860) Sambon, 1922 (*Porocephaloidea* : *Porocephalidae*) (××).

Localisation et hôte : poumon de la vipère du Gabon.

4.3. *Armillifer armillatus* Wyman, 1847 (*Porocephaloidea* : *Armilliferidae*).

Localisation et hôtes : poumon de la vipère du Gabon et du python de Seba.

Des nymphes d'*Armillifer armillatus* ont été recueillies dans l'épiploon de deux chats, d'une mangue rayée et d'un athérure.

4.4. *Linguatula serrata* Frölich, 1789 (*Linguatuloidea* : *Linguatulidae*) (××).

Localisation et hôte : fosses nasales d'un chien.

La présence de *Linguatula serrata* dans cette région d'Afrique constitue un fait nouveau.

5. AGENTS DES MYIASSES

Larves de *Gasterophilus intestinalis* De Geer, 1776 (*Gasterophilidae* : *Gasterophilinae*) (××).

Localisation et hôte : estomac d'un chien.

COMMENTAIRES

1. Au total, 89 espèces parasites différentes ont été identifiées (7 trématodes, 18 cestodes, 59 nématodes, 4 pentastomes et un agent des myiases) dont 70 nouvelles pour la République Populaire du Congo. Douze hôtes nouveaux ont été dénombrés.

L'étude de cette importante collection a permis de reconnaître un genre nouveau, le genre *Manidicola* et deux espèces nouvelles *Raillietina* (*Raillietina*) *gevreyi* et *Manidicola congolensis* mises en évidence respectivement chez l'effraie commune d'Afrique, *Tyto alba affinis* et chez le pangolin à écailles tricuspides, *Manis tricuspis*.

2. Chez les animaux domestiques, le parasitisme ne diffère pas fondamentalement de celui qui a été observé dans d'autres zones de

la cuvette congolaise ou d'Afrique centrale. Il est fréquent et, la plupart du temps, important.

2.1. Chez les petits ruminants, il est à base de Trématodes (Paramphistomes), de Cestodes (*Moniezia*) et de Nématodes (Trichures, *Gaigeria* et Bunostomes, Oesophagostomes et *Haemonchus*). Ces helminthes sont très souvent associés et l'infestation est massive dans plus de la moitié des cas. L'oesophagostomose nodulaire revêt un caractère de haute gravité.

2.2. Chez le bœuf et chez le zébu, les parasites sont également nombreux. En tenant compte des résultats d'une enquête effectuée dans les ranches de la vallée du Niari en 1974 (13), les helminthes les plus fréquemment rencontrés sont des Trématodes (*Fasciola gigantica*, Paramphistomes, *Carmyrius* et *Schistosoma bovis*), des Cestodes (*Moniezia benedeni*) et des Nématodes (*Bunostomum phlebotomum*, *Agriostomum vryburgi*, *Oesophagostomum radiatum*, *Cooperia pectinata* et *Haemonchus contortus*).

L'association Oesophagostomes-Agriostomes-Trichostrongles est particulièrement redoutable pour les femelles en cours d'allaitement ou en cours de gestation et pour les jeunes animaux, surtout lorsque la saison sèche se prolonge de façon anormale provoquant un état de sub-disette alimentaire. La mortalité, dans ce cas, peut être élevée.

2.3. Les porcs domestiques payent également un lourd tribut au parasitisme. Neuf espèces différentes ont été isolées, localisées aux bronches, à l'estomac, à l'intestin grêle, au côlon et au tissu adipeux périrénal. Les associations sont de règle dans 60 p. 100 des cas.

2.4. La totalité des poulets autopsiés sont porteurs d'helminthes parmi lesquels les *Ascaridia*, les *Raillietina* et les *Heterakis* sont les mieux représentés. Les infestations sont, en général, fortes et ne sont pas sans répercussion sur l'élevage des volailles domestiques dans cette région.

3. Chez les animaux sauvages, 19 espèces sont spécifiques et n'affectent pas — ou très rarement — les animaux domestiques. Les parasites communs aux deux groupes sont relativement peu nombreux : *Ancylostoma caninum* du lion, du guépard, du chien, du chacal et de l'hyène ; *Ascaris suum* et *Globocephalus urosubulatus* du porc et du potamo-chère ; *Trichuris globulosa* et *Haemonchus contortus* du buffle nain, de l'hippocrotale et de divers ruminants domestiques ; *Moniezia*

expansa du mouton et du céphalophe bleu ; *Heterakis brevispiculum*, *Ascaridia galli* et *Allodapa suctoria* du poulet et de la pintade casquée.

Les plans de prophylaxie doivent tenir compte de cette situation.

D'une façon générale, comme dans bien d'autres régions d'Afrique où des enquêtes systématiques ont été effectuées, les animaux sauvages paraissent beaucoup moins atteints que les animaux domestiques. Il existe, cependant, des exceptions notables et certaines affections sont considérées comme graves : ascaridiose des oiseaux aquatiques, des serpents et des crocodiles, ancylostomose des carnivores et œsophagostomose de certains ruminants sauvages.

4. Quant à la porocéphalose larvaire à *Armillifer armillatus*, elle semble fort répandue en République Populaire du Congo. Souvent, l'homme héberge ce parasite à l'état larvaire et, de ce fait, cette zoonose mérite de retenir l'attention.

CONCLUSIONS

L'examen d'une collection de parasites d'animaux domestiques et sauvages rassem-

blée à Brazzaville de 1956 à 1960 a permis d'identifier 89 espèces différentes (7 trématodes, 18 cestodes, 59 nématodes, 4 pentastomes et un agent des myiases). Soixante-dix d'entre elles sont signalées pour la première fois en République Populaire du Congo. Douze hôtes nouveaux ont été dénombrés.

Un genre et deux parasites nouveaux ont pu être isolés : *Manidicola congolensis* nov. gen. n. sp. chez *Manis tricuspis* et *Raillietina* (*Raillietina*) *gevreyi* n. sp. chez *Tyto alba affinis*.

Les autres espèces sont déjà connues en Afrique au sud du Sahara. Certaines d'entre elles, parmi les plus rares, font l'objet d'une étude détaillée.

Chez les animaux sauvages, les helminthes sont, dans la majorité des cas, spécifiques. Le parasitisme — peu abondant — est, sauf exception, assez bien supporté.

Il n'en est pas de même chez les animaux domestiques où les helminthiases sont fréquentes, notamment chez les bovins, les petits ruminants, les porcs et les volailles. Le parasitisme, souvent massif, entraîne des pertes qui, dans certaines circonstances, peuvent être élevées.

SUMMARY

On Cassard-Chambron collection of worms from the popular republic of the Congo. II. Parasitic diseases of other domestic and wild vertebrates.

A collection of parasites collected between 1956 and 1960 in Popular Republic of the Congo after autopsies of 130 wild and domestic animals contains 89 different species (7 trematoda, 18 cestoda, 59 nematoda, 4 pentastomida and one Gasterophilidae) of which 70 are reported from this country for the first time. Twelve new hosts were encountered.

Two new parasites including one new genus are reported : *Manidicola congolensis* gen. nov. sp. n. from *Manis tricuspis* and *Raillietina* (*Raillietina*) *gevreyi* sp. n. from *Tyto alba affinis*.

The pathogenic action of these parasites in wild and domestic animals of the Popular Republic of the Congo is discussed.

RESUMEN

Parásitos internos de los vertebrados domésticos y salvajes otros que los primates de la República popular del Congo (según la colección Cassard-Chambron, 1956-1960). Papel patógeno-profilaxia.

El autor da la lista de varios parásitos de animales domésticos y salvajes autopsiados de 1956 a 1960 en Brazzaville (República popular del Congo). Dicha lista incluye 89 especies diferentes de las cuales un género nuevo y dos especies nuevas : *Manidicola congolensis* gen. nov. sp. n. y *Raillietina* (*Raillietina*) *gevreyi* sp. n. Se discute su papel patógeno.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAER (J. G.). Helminthes parasites. Explor. Parcs natn. Congo belge Miss. J. G. Baer-W. Gerber, 1 : 1-157.
2. BAER (J. G.), FAIN (A.). Les cestodes des pango-lins. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.*, 1955, 78 : 37-52.
3. BAER (J. G.), FAIN (A.). Cestodes. Explor. Parc

- natn. Upemba Miss. G. F. de Witte, 1955, **36** : 1-38.
4. BAYLIŠ (H. A.). A new cestode from the grey parrot. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 1929, **4** : 381-384.
 5. BIOCCA (E.). Considerazioni sulla sistematica di *Trichostrongyloidea* degli edentati e descrizione di una nuova specie. *Parassitologia*, 1959, **1** (2) : 169-181.
 6. CHABAUD (A. G.), ROUSSELOT (R.). Sur quelques filaires d'Afrique équatoriale. *Annl. Parasit. hum. comp.*, 1956, **31** (1/2) : 53-98.
 7. CHABAUD (A. G.), ROUSSELOT (R.). Nématodes parasites d'un éléphant au Moyen Congo. *Annl. Parasit. hum. comp.*, 1956, **31** (5/6) : 578-591.
 8. CHABAUD (A. G.), BAIN (O.). Description de *Hartwichia rousseloti* n. gen. n. sp. ascaride parasite de Crocodile et remarques sur la famille des *Heterocheilidae* Railliet et Henry, 1912. *Bull. Mus. nat. Hist. nat., Paris*, Sér. 2, 1965, **37** (5) : 848-853.
 9. CHABAUD (A. G.), BAIN (O.), HOUIN (R.). Nématodes de potamochères malgaches. *Annl. Parasit. hum. comp.*, 1966, **41** (6) : 599-606.
 10. CHABAUD (A. G.), DURETTE-DESSET (M. C.). Description d'un nouveau œsophagostome parasite d'*Hyemoschus* au Gabon et remarques sur le genre *Oesophagostomum*. *Bull. Mus. nat. Hist. nat., Paris*, Sér. 3, 1973, **184**, Zool. 123 : 1415-1424.
 11. DEBLOCK (S.). Les *Hymenolepis* des Charadriiformes. Seconde note. A propos d'une vingtaine d'autres descriptions dont deux nouvelles. *Annl. Parasit. hum. comp.*, 1964, **39** (6) : 695-754.
 12. DIAOURE (A.). Strongylides parasites de mammifères du Congo-Brazzaville. *Annl. Parasit. hum. comp.*, 1964, **39** (3) : 243-284.
 13. GRABER (M.). Enquête parasitologique concernant les ranches de la Louïla et de la Louboulou. Rapport Lyon, Ecole nationale vétérinaire, 1975 : 1-39.
 14. GRABER (M.). La cénurose des petits ruminants d'Afrique centrale. Les cénuroses africaines, humaines et animales. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, **29** (4) : 323-335.
 15. GRABER (M.). *Raillietina (Raillietina) gevreyi* n. sp. (*Davaineidae* : *Davaineinae*), parasite de *Tyto alba affinis*, Blyth, en République Populaire du Congo. *Bull. Inst. fond. Afr. noire* (à paraître).
 16. GRABER (M.), GEVREY (J. P.). Sur un trématode nouveau du pangolin à écailles tricuspidés (*Manis tricuspis*, Rafinesque), en République Populaire du Congo. *Bull. Inst. Fond. Afr. noire* (à paraître).
 17. HUGONNET (L.), GRABER (M.), GEVREY (J. P.). Nymphes de *Leiperia cincinnalis* Sambon, 1922 (*Porocephaloidea* : *Sebekidae*), parasites d'une tortue d'eau douce, *Cycloderma aubyi*, de la République Populaire du Congo. *Bull. inst. Fond. Afr. noire* (à paraître).
 18. KUNG (C. C.). Notes on some avian species of *Ascaridia*. *J. Helminth.*, 1949, **23** (3/4) : 95-106.
 19. PUYLAERT (F. A.). Un nouvel ascaride *Toxocara vincenti* sp. n. parasite de *Civettictis civetta*, Schreber. *Bull. Mus. nat. Hist. nat., Paris*, Sér. 2, 1967, **39** (4) : 736-739.
 20. SPRENT (J. F. A.). Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles : *Dujardinascaris*. *J. Helminth.*, 1977, **51** (3) : 251-285.
 21. SPRENT (J. F. A.). Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles : *Gedoelstascaris* n. g. and *Ortleppascaris* n. g. *J. Helminth.*, 1978, **52** (3) : 261-282.
 22. SPRENT (J. F. A.). Ascaridoid nematodes of Amphibians and Reptiles : *Polydelphis*, *Travassosascaris* and *Hexametra*. *J. Helminth.*, 1978, **52** (4) : 355-384.
 23. SPRENT (J. F. A.). Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles : *Multicaecum* and *brevimulticaecum*. *J. Helminth.*, 1979, **53** (1) : 91-116.
 24. UKOLI (F. M. A.). Three new trematode parasites of the african darter, *Anhinga rufa rufa* Lacépède et Daudin, 1802, in Ghana. *J. Helminth.*, 1968, **42** (1/2) : 179-192.
 25. WARREN (E. G.). *Ascaris* species in warthogs. *Annl. Parasit. hum. comp.*, 1970, **45** (2) : 251-252.

LISTE DES PARASITES ET DE LEURS HÔTES (*)

1. CARNIVORES

Genette servaline, *Genetta servalina*.
Toxocara vincenti, (*), intestin grêle.
Mangouste rayée, *Mungos mungo zebroides*.
Nymphes d'*Armillifer armillatus*, épiploon.
Chien, *Canis familiaris*.
Dypylidium caninum, intestin.
Trichuris vulpis, cæcum.
Ancylostoma caninum, intestin grêle.
Ancylostoma braziliense, intestin grêle.
Spirocerca lupi, estomac.
Linguatula serrata, fosses nasales.
Larves de *Gasterophilus intestinalis*,
estomac.

Chacal, *Thos adustus lateralis*.
Ancylostoma caninum, intestin grêle.
Lion, *Panthera leo*.
Taenia regis, (*), intestin grêle.
Ancylostoma caninum, intestin grêle.
Toxascaris leonina, intestin grêle.
Serval, *Felis serval*.
Toxocara cati, intestin grêle.
Chat, *Felis catus domesticus*.
Ancylostoma tubaeformis, intestin grêle.
Physaloptera praeputiale, estomac.
Nymphes d'*Armillifer armillatus*, mésentère.
Guépard, *Acinonyx jubatus*.
Ancylostoma sp., intestin grêle.
Ancylostoma caninum, intestin grêle.
Hyène tachetée, *Crocota, crocota*.
Ancylostoma caninum, intestin grêle.

Le signe (*) indique des parasites spécifiques des animaux sauvages.

2. ARTIODACTYLES.

Porc domestique, *Sus scrofa domestica*.

Trichuris suis, gros intestin et cæcum.

Strongyloides ransomi, intestin grêle.

Globocephalus urosubulatus, gros intestin.

Stephanurus dentatus, tissu adipeux périrénal.

Oesophagostomum (*Oesophagostomum*) *quadrspinulatum*, gros intestin.

Oesophagostomum (*Oesophagostomum*) *dentatum*, gros intestin.

Metastrongylus salmi, bronches.

Metastrongylus pudendotectus, bronches.

Ascarops strongylina, estomac.

Physocephalus sexalatus, estomac.

Potamochère, *Potamochoerus porcus*.

Globocephalus urosubulatus, gros intestin.

Ascaris suum, intestin.

Bœuf, *Bos taurus* et Zébu, *Bibos indicus*.

Paramphistomum microbothrium, panse.

Fasciola gigantica, voies biliaires.

Bunostomum phlebotomum, duodénum.

Bunostomum trigonocephalum, duodénum.

Cooperia pectinata, intestin.

Haemonchus contortus, caillette.

Buffle nain, *Syncerus nanus nanus*.

Trichuris globulosa, cæcum et côlon.

Haemonchus contortus, caillette.

Mouton, *Ovis aries*.

Paramphistomum microbothrium, panse.

Moniezia expansa, intestin grêle.

Coenurus cerebralis, adducteurs de la cuisse.

Gaigeria pachyscelis, intestin grêle.

Oesophagostomum (*Proteracrum*) *columbianum*, cæcum et côlon.

Haemonchus contortus, caillette.

Chèvre, *Capra hircus*.

Stilesia hepatica, canaux biliaires.

Trichuris globulosa, cæcum et côlon.

Haemonchus contortus, caillette.

Céphalophe bleu, *Guevei coeruleus*.

Moniezia expansa, intestin grêle.

Oesophagostomum (*Hysteracrum*) *hyemoschi*, (*), intestin et cæcum.

Setaria dipetalonematoides, (*), muscles et péritoine.

Hippotrague, *Hippotragus equinus*.

Trichuris globulosa, cæcum et côlon.

Haemonchus contortus, caillette.

3. PROBOSCIDIENS

Eléphant de forêt, *Loxodonta cyclotis*.

Parabronema africanum (*), estomac.

4. PEISSODACTYLES

Cheval, *Equus* (*Equus*) *caballus*.

Gastrodiscus aegyptiacus, côlon et cæcum.

Strongylus vulgaris, cæcum et côlon.

L₅ de *Cylicostephanus oldi*, cæcum et côlon.

Habronema muscae, estomac.

Setaria equina defuallai, péritoine.

5. PHOLIDOTES

Pangolin à écailles tricuspidées, *Manis tricuspis*.

Manidicola congolensis, duodénum (*).

Metadavainea aelleni, intestin (*).

Trichocheenia roussetoti, intestin grêle (*).

6. RONGEURS

Rat de Gambie, *Cricetomys gambianus*.

Streptopharagus sp., estomac (*).

Athérure, *Atherurus armatus*.

Nymphes d'*Armillifer armillatus*, épiploon.

7. OISEAUX

Oiseau-Serpent, *Anhinga rufa rufa*.

Echinochasmus spinosus, intestin (*).

Diplostomum ghanense, intestin (*).

Strigea anhingae, intestin (*).

Contracaecum tricuspe, appareil gastrique (*).

Héron pourpré, *Ardea purpurea*.

Contracaecum microcephalum, appareil gastrique (*).

Héron sp.

Contracaecum micropapillatum, appareil gastrique (*).

Contracaecum punctatum, appareil gastrique (*).

Ibis Hagedash, *Hagedashia hagedash*.

Ophryocotyle herodiae, intestin.

Poulet, *Gallus gallus domesticus*.

Tetrathyridium sp., cavité péritonéale.

Raillietina (*Raillietina*) *tetragona*, intestin grêle.

Raillietina (*Raillietina*) *echinobothrida*, intestin grêle.

Raillietina (*Skrjabinia*) *cesticillus*, intestin grêle.

Syngamus trachea, trachée.
Heterakis brevispiculum, cæcums intestinaux.
Ascaridia galli, intestin grêle.
Allodapa suctoria, cæcums intestinaux.
Oxyuris mansoni, membrane nictitante.
 Pintade casquée de Marche, *Numida meleagris marchei*.
Raillietina (Paroniella) numida, intestin grêle (*).
Heterakis brevispiculum, cæcums.
Ascaridia numidae, intestin grêle (*).
Ascaridia galli, intestin grêle.
Allodapa suctoria, cæcums intestinaux.
 Dindon, *Meleagris gallopavo*.
Heterakis brevispiculum, cæcums intestinaux.
 Outarde à ventre noir, *Lissotis melanogaster melanogaster*.
Idiogenes kolbei, intestin (*).
 Bécassine double, *Capella media*.
Hymenolepis amphitricha, intestin grêle (*).
 Pigeon domestique, *Columba livia domestica*.
Capillaria obsignata, intestin.
 Effraie commune d'Afrique, *Tyto alba affinis*.
Raillietina (Raillietina) geveyi, intestin grêle (*).
Procyrnea murrayi, proventricule (*).
 Perroquet gris à queue rouge, *Psittacus erithacus*.
Raillietina (Raillietina) taylori, intestin grêle (*).
Ascaridia hermaphrodita, intestin grêle (*).

8. SAURIENS ET OPHIDIENS

Cycloderma aubyi.
 Nymphes de *Leiperia cincinnalis*, cavité abdominale (*).

Varan du Nil, *Varanus niloticus*.
Duthiersia fimbriata, intestin grêle (*).
Africana africana, intestin grêle (*).

Python de Seba, *Python sebae*.
Bothridium pithonis, intestin (*).
Polydelphis anoura, intestin grêle (*).
Armillifer armillatus, poumon.

Cobra noir et blanc, *Naja melanoleuca*.
Kalicephalus simus, intestin (*).
Kalicephalus colubri, intestin (*).

Vipère du Gabon, *Bitis gabonica*.
Porocephalus subulifer, poumon.
Armillifer armillatus, poumon.

Vipère hébraïque, *Bitis lachesis*.
Ophidascaris sp., intestin (*).
Hexameta quadricornis, intestin (*).

Vipère nocturne, *Causus maculatus*.
Kalicephalus sp., intestin (*).
Hexameta quadricornis, intestin (*).

Crocodile du Nil, *Crocodylus niloticus*.
Dujardinascaris puylaerti, estomac (*).
Ortleppascaris nigra, estomac (*).

Crocodile à museau allongé, *Crocodylus cataphractus*.
Hartwichia rousseloti, estomac (*).

Crocodile cuirassé, *Osteolaemus tetraspis*.
Multicaecum agile, estomac (*).
Ortleppascaris nigra, estomac (*).

9. AMPHIBIENS

Crapaud sp.
Amplificaecum involutum, estomac (*).

Parasitisme gastro-intestinal chez le mouton du Sénégal (*)

par G. VASSILIADES

I.S.R.A. Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, Service de Parasitologie, B.P. 2057, Dakar, Rép. du Sénégal.

RÉSUMÉ

L'auteur traite des affections parasitaires gastro-intestinales du mouton, au Sénégal, dont les principales et les plus importantes sont la coccidiose et les helminthoses qui peuvent devenir mortelles lorsque la résistance des animaux s'est abaissée. L'incidence de la monieziose (*Moniezia* spp) qui existe partout ne doit pas être sous-estimée alors que les trématodoses localisées aux régions où existent les hôtes intermédiaires des espèces responsables sont sans incidences majeures sur la santé des ovins parasités.

Les données recueillies par l'auteur permettraient d'entreprendre dès à présent des actions régionales de déparasitage de nature à améliorer rapidement la productivité ovine au Sénégal.

A. INTRODUCTION

L'amélioration de la production ovine au Sénégal est une nécessité absolue pour faire face à l'importante pénurie de viande de boucherie, situation qui ne peut que s'aggraver avec l'accroissement constant de la consommation nationale et le faible rendement actuel des productions animales.

Parmi les facteurs responsables de la médiocrité de ces productions, le parasitisme gastro-intestinal joue un des tout premiers rôles.

En effet, au Sénégal comme ailleurs dans le monde, les parasitoses dominent la pathologie ovine et bien souvent les parasites se développent sans entrave en causant des épizooties meurtrières ou en diminuant le rendement par une action lente et sournoise.

Le cheptel ovin et caprin du Sénégal, estimé pour l'année 1977 à 2 766 400 têtes dont 2/3 de

moutons, soit environ 1 800 000 ovins, n'est pas épargné par ce fléau naturel et le parasitisme digestif y est depuis longtemps considéré comme étant un des plus importants obstacles à l'amélioration de la production ovine, par ailleurs très éprouvée par plusieurs années consécutives de sécheresse.

Cependant, considéré pendant longtemps comme un problème de moindre importance par rapport à la pathologie bovine, peu de travaux ont été consacrés au parasitisme gastro-intestinal chez les moutons du Sénégal. MOREL (8) dresse un 1^{er} inventaire succinct dans lequel il donne une liste de 7 espèces d'helminthes rencontrées chez le mouton et à laquelle on peut ajouter 5 autres espèces trouvées chez la chèvre mais généralement communes aux petits ruminants. GRETLAT (6) résume les résultats de ses travaux menés au Sénégal dans un rapport de synthèse traitant globalement du parasitisme des ruminants, sans mention particulière aux problèmes du mouton.

Hors de nos frontières, et plus particulière-

(*) Communication présentée aux 9^e Journées Médicales de Dakar, 15-20 janvier 1979.

ment dans les pays africains à dominante sahélo-soudanienne, CABARET (1) traite de cette question en Mauritanie où la « grille Strongles-*Strongyloides*-Coccidies » prédomine chez les petits ruminants. TAGER-KAGAN (10) indique la présence chez les petits ruminants du Niger de *Fasciola gigantica* et de *Paramphistomum microbothrium*. GRE-TILLAT (7), également au Niger, mais chez la chèvre rousse de Maradi, souligne que le parasitisme digestif est constitué surtout de Strongles *sensu lato* et de Coccidies. Mais c'est surtout au Tchad que le travail le plus complet a été réalisé par GRABER (3, 4) puisqu'une importante liste comprenant plus de 30 espèces d'helminthes a été établie en récapitulant les résultats portant sur 5 682 autopsies de moutons pratiquées entre 1954 et 1968.

Au Sénégal, le Service de Parasitologie du Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires de Dakar a commencé en 1977 un travail consacré à l'étude approfondie du parasitisme digestif chez les petits ruminants, après plusieurs années consacrées aux affections parasitaires bovines.

Dans le cadre de ce programme, les études portent conjointement sur l'inventaire des espèces parasites, leur répartition géographique et leur incidence pathologique, de même que sur les moyens de lutter contre ces affections.

Le but poursuivi est, à terme plus ou moins long, d'abaisser le niveau du parasitisme à un taux minimal, par des mesures de prophylaxie basées sur une connaissance précise de toutes les données.

B. MÉTHODES DE TRAVAIL ET ÉTAT ACTUEL DES RECHERCHES

Le travail entrepris est basé essentiellement sur des enquêtes épidémiologiques menées dans les différentes régions du Sénégal. Dans le cadre de ce travail, une enquête a été effectuée dans la région de Diourbel en février et octobre 1977. Une autre étude est actuellement commencée dans la région du Fleuve et en Casamance.

Par ailleurs, des observations partielles sur la pathologie des petits ruminants ont été faites à l'occasion de diverses missions dans la région du Sine-Saloum et en Casamance et à l'occasion d'essais thérapeutiques.

L'enquête sur le terrain consiste surtout à effectuer des prélèvements de matières fécales, individuellement, sur un grand nombre d'animaux, dans une région donnée. Ces prélèvements, conservés dans une solution formolée, sont ramenés au Laboratoire de Dakar où sont effectuées des analyses coprologiques qualitatives et quantitatives.

Au cours de ces enquêtes, les éleveurs sont interrogés sur la situation et l'évolution sanitaire de leurs troupeaux au cours de l'année. De même, des renseignements sont pris au niveau des Services régionaux de l'Élevage. Aux abattoirs, des observations sont faites au moment de la découpe des animaux et de leur éviscération et, dans la mesure du possible, les viscères sont disséqués sur place pour récolte d'helminthes à des fins d'identification spécifique, ce qu'il n'est pas toujours possible de faire à partir des analyses coprologiques.

Il est nécessaire que des enquêtes puissent être faites d'une part en saison sèche, et d'autre part en saison des pluies ou « hivernage », pour étudier la variation saisonnière du parasitisme qui est généralement très importante chez les petits ruminants.

Les renseignements obtenus, les parasitoses observées, les parasites récoltés et identifiés aux abattoirs, et surtout les résultats des analyses coprologiques permettent de dresser un tableau des principales affections parasitaires digestives pour chaque région ; puis pour l'ensemble de la République du Sénégal.

Ce sont les résultats des premières enquêtes réalisées dans le cadre de ce travail, joints aux données antérieures, qui sont présentés dans cette communication.

C. RÉSULTATS

Les principales affections parasitaires gastro-digestives rencontrées chez le mouton du Sénégal sont la coccidiose intestinale et des helminthoses. Parmi ces dernières, les affections les plus fréquentes sont les strongyloses digestives, au sens le plus large du terme, la strongyloïdose, des cestodoses dont la moniéziose et des trématodoses telles que la distomatose et les paramphistomoses.

Ces affections vont être passées en revue et pour chacune d'entre elles, il sera envisagé, d'une part, les diverses espèces responsables inventoriées et, d'autre part, leur fréquence, leur répartition géographique et leur incidence sur l'élevage ovin.

1. LA COCCIDIOSE

C'est incontestablement la maladie la plus largement répandue. Dans la plupart des régions du pays, les pourcentages varient entre 50 et 100 p. 100 et le degré du parasitisme est en général assez élevé.

Au moins 8 espèces de Coccidies sont rencontrées au Sénégal. Ce sont par ordre de fréquence :

— *Eimeria ninakolhyakimovae* Yakimoff et Rastegaieff, 1930 ;

— *E. ovina* Levine et Ivens, 1970 (*E. arloingi* chez la chèvre) ;

— *E. parva* Kotlan, Mocsy et Vajda, 1929 ;

— *E. ahsata* Honess, 1942 ;

— *E. faurei* (Moussu et Marotel, 1902) Martin, 1909 ;

— *E. crandallis* Honess, 1942 ;

— *E. pallida* Christensen, 1938 ;

— *E. intricata* Spiegl, 1925.

Ces espèces sont pratiquement toujours présentes, associées entre elles par 2, 3, 4 ou même plus, chez un même hôte, et ce, en toutes saisons. Mais, si leur présence est généralement bien tolérée quand l'hôte est en bonne condition, l'équilibre peut être rompu par tout facteur susceptible de provoquer une baisse de l'état général de l'animal (sous-alimentation, carences, changement de régime alimentaire, surinfestations, etc...). Des cas de coccidiose aiguë apparaissent alors et cela est fréquemment observé en zones sahélienne et soudanienne où les conditions d'élevage sont très défavorables.

2. LES HELMINTHOSES

2.1 Les nématodoses

— *Les Strongyloses digestives*

Ces affections sont les helminthoses les plus fréquentes et les plus graves. Elles sont dues à des Strongles *sensu lato*, parasitant souvent en grand nombre la caillette ou les intestins. A ce jour, les espèces suivantes ont été identifiées :

— *Trichostrongylidae* (Trichostrongylidoses) : *Haemoncus contortus* (Rudolphi, 1803) (Haemoncose) ; *Trichostrongylus colubriformis* (Giles, 1892) et *T. axei* (Cobbold, 1879) (Trichostrongylose) ; *Cooperia curticei* (Railliet, 1893) et *C. pectinata* (Ransom, 1907) (Coopériose).

— *Strongylidae* : *Oesophagostomum* (*Proteracrum*) *columbianum* (Curtice, 1890) (Oesophagostomose).

— *Ancylostomatidae* : *Gaigeria pachyscelis* Railliet et Henry, 1910 (Gaigériose).

Les pourcentages d'infestation obtenus pour la plupart des espèces citées ci-dessus varient généralement entre 50 et 95 p. 100 selon les régions et les saisons. C'est le cas notamment pour *Haemoncus contortus*, *Trichostrongylus* spp. et *Oesophagostomum columbianum*. *Gaigeria pachyscelis* est un peu moins fréquente (5 à 40 p. 100) tandis que *Cooperia* spp. est relativement plus rare, avec des pourcentages d'infestation ne dépassant pas 15 p. 100.

Une mention spéciale doit être faite pour l'œsophagostomose nodulaire larvaire qui est, aux abattoirs, l'affection la plus fréquemment rencontrée car, pratiquement, un mouton sur deux en est atteint, ce qui entraîne la saisie des portions intestinales touchées. Quelques nodules d'œsophagostomose ont été observés en localisation erratique, en particulier à la surface du foie. Ces « kystes » de 2 à 3 mm de diamètre, blanchâtres, plus ou moins calcifiés, renferment encore dans quelques cas une larve L4 « œsophagostomiforme » longue de 2 500 microns. Ils ne doivent pas être confondus avec des petits abcès pouvant envahir une grande partie, voire la totalité du foie et qui seraient d'origine strictement microbienne. Dans les cas qui nous préoccupent, d'après l'étude faite par le Service de Microbiologie (Dr. DOUTRE), il y a des germes (*Streptococcus bovis* type D), d'origine intestinale sans doute véhiculés au niveau du foie par divers helminthes dont les stades larvaires effectuent des migrations dans l'organisme avant d'atteindre leur localisation finale, au stade adulte.

Au sujet de l'incidence de cette affection, GRABER (3) estime que les « pertes directes invisibles » causées par l'œsophagostomose larvaire au Tchad représentent 2,4 p. 100 de la valeur marchande du troupeau.

La strongyloïdose

L'espèce responsable de cette affection est chez le mouton, comme chez les caprins et les bovins, *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856) (Rhabditidae).

La strongyloïdose est également une affection très répandue. Comme les strongyloses digestives, on la rencontre partout au Sénégal

mais surtout pendant la saison des pluies. En effet, cette maladie est caractérisée par une variation saisonnière très marquée, comme on va le voir plus loin.

Les autres nématodoses

Il s'agit d'affections de moindre importance car rarement rencontrées et sans grande incidence pathologique telles que la skrjabinose (*Skrjabinema ovis* Abilgaard, 1795 — Oxyuridae), la trichurose (*Trichuris ovis* (Abilgaard, 1795) et *T. globulosa* (V. Linstow, 1901) — Trichuridae) et la sétariose péritonéale (*Setaria labiatopapillosa*) (Perroncito, 1882) — Setariidae).

ASSOCIATION PARASITAIRE STRONGLES — STRONGYLOIDES — COCCIDIES

La coccidiose, les strongyloses et la strongyloïdose sont réparties partout au Sénégal, sans localisation particulière, chez pratiquement tous les animaux porteurs sains ou malades chroniques.

Ces trois affections constituent, ensemble, un complexe parasitaire extrêmement pathogène, la maladie aiguë ou le réveil de l'infestation se traduisant, sur le plan clinique, par des troubles gastro-entériques, avec diarrhée aboutissant à un état d'anémie et de cachexie. La gravité de ce complexe parasitaire est fonction des conditions d'élevage, elles-mêmes liées au climat.

Dans le sud du pays, notamment en Casamance, une bonne alimentation, suffisante en quantité et en qualité, permet généralement aux animaux infestés de résister assez bien à l'agression parasitaire. Cependant, ce parasitisme silencieux ne doit pas être sous-estimé car, par une action insidieuse, il aboutit petit à petit à l'affaiblissement des animaux et diminue leurs potentialités zootechniques. Par contre, dans la moitié nord, en zones sahélienne et soudanienne, où les conditions d'élevage sont particulièrement défavorables (longue saison sèche d'octobre à juin et disette alimentaire), ces affections revêtent une plus grande gravité, en rapport avec la variation saisonnière très marquée du parasitisme digestif.

Cette variation est un fait particulièrement important en Afrique sahélo-soudanienne. Au Sénégal, elle a été étudiée, pour le moment,

uniquement dans la région de Diourbel, en zone sahélienne.

Les analyses coprologiques quantitatives effectuées en février puis en octobre 1977 ont montré qu'en hivernage les pourcentages d'infestation augmentaient considérablement, comme cela apparaît dans le tableau suivant :

Espèces parasites	Pourcentages d'infestation	
	en saison sèche	en hivernage
<i>Haemoncus contortus</i>	47 p. 100	95 p. 100
<i>Trichostrongylus</i> spp.	45	90
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	20	95
<i>Strongyloides papillosus</i>	22	85
<i>Eimeria</i> spp.	87	100

Quant à l'intensité du parasitisme pour l'ensemble « Strongles-*Strongyloides*-Coccidies », il est en moyenne 8 fois plus élevé en hivernage qu'en saison sèche.

Ces éléments permettent de mieux comprendre l'épizootologie et le cycle annuel de ces affections.

En saison sèche, la population parasitaire est réduite à un minimum, assurant néanmoins la pérennité de l'infestation. Cependant, en fin de saison sèche, du fait de l'affaiblissement considérable des animaux, l'action de ces parasites, même en faible nombre, peut devenir prépondérante et aggraver les effets de la malnutrition. Inversement, cette malnutrition est un facteur favorisant l'extériorisation des maladies parasitaires et microbiennes. Quelques cas de mortalité surviennent alors sans que l'on puisse dissocier la part qui revient au parasitisme chronique, à la malnutrition ou aux infections microbiennes et virales « de sortie ».

En hivernage, à la faveur de la température et de l'humidité élevées, les helminthes et les coccidies se développent très rapidement et de nouvelles infestations se réalisent. Le taux du parasitisme s'élève alors considérablement, provoquant de véritables enzooties de strongyloses digestives, notamment des cas d'oesophagostomose larvaire, de strongyloïdose et de coccidiose aiguë, entraînant une mortalité importante chez des animaux affaiblis par une longue période de sécheresse et, par conséquent, incapables de résister à cette agression brutale.

Il y a donc 2 périodes critiques : l'une en fin de saison sèche, du fait de l'affaiblissement extrême des animaux, l'autre, beaucoup plus sévère, en hivernage, du fait de la recrudescence du parasitisme digestif.

2.2. Les cestodoses

Les espèces suivantes, responsables des cestodoses rencontrées au Sénégal à ce jour, ont été identifiées :

— *Anoplocephalidae* (Anoplocéphalose ou teniasis) : *Moniezia expansa* (Rudolphi 1810) et *M. benedeni* (Moniez, 1879) (Moniézirose) ; *Avitellina centripunctata* (Rivolta, 1874) ; *Stilesia globipunctata* (Rivolta, 1874).

— *Taeniidae* (stades larvaires) :

— *Cysticercus tenuicollis* (Cysticercose hépatico-péritonéale), larve de *Taenia hydatigena* Pallas, 1766 (des Carnivores).

— *Echinococcus polymorphus* (Hydatidose), larve d'*Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) (des Carnivores).

Rencontrées dans toutes les régions du Sénégal où elle est transmise, comme les autres anoplocéphaloses, par des Acariens Oribates, la moniézirose est la cestodose la plus fréquente avec des pourcentages d'infestation de l'ordre de 5 à 25 p. 100. Généralement considérée comme une affection bénigne, elle n'est cependant pas à négliger, car, en cas de forte infestation, comme c'est souvent le cas au Sénégal, elle peut déterminer des états dystrophiques graves pouvant affecter la rentabilité des productions.

Au Tchad, GRABER (3) a montré expérimentalement qu'en cas de forte infestation par *Stilesia globipunctata*, la mort peut intervenir en quelques jours après diarrhée suivie de fonte musculaire. Mais l'auteur indique que ces cas sont rares et que le plus souvent, comme au Sénégal, ces cestodoses entraînent surtout des « pertes directes invisibles » ; celles-ci sont néanmoins estimées au Tchad à 3,8 p. 100 de la valeur marchande du troupeau.

Une autre cestodose est rencontrée très souvent aux abattoirs, il s'agit de la cysticercose hépatico-péritonéale, mais cette parasitose n'a apparemment aucune incidence grave chez le mouton, hôte intermédiaire pour *Taenia hydatigena* qui parasite habituellement, à l'état adulte, le chien et les Canidés sauvages.

D'ailleurs des cycles de ce cestode se réalisent tout autour des abattoirs de brousse, très fréquentés par des chiens errants, qui se nourrissent de fragments de viscères et de déchets d'abattoirs et absorbent ainsi des cysticerques adhérents aux viscères saisis, « jetés » autour des abattoirs : SCHILLHORN VAN VEEN et OGUNSUSI (9) font la même remarque au Nigeria et vont jusqu'à préconiser la destruction des chiens errants dans la mesure où il n'est pas possible de les traiter efficacement. Mais, peut-être, pourrait-on envisager simplement de fermer les abattoirs aux chiens errants et de détruire d'une façon ou d'une autre les viscères saisis.

L'hydatidose n'est apparemment pas très fréquente au Sénégal et personnellement nous ne l'avons pas encore rencontrée. Cependant sa présence est signalée chez les moutons de la région du Fleuve par MOREL (8) et TRONCY (11) qui se réfèrent tous deux à des observations consignées dans le rapport annuel du Service de l'Élevage du Sénégal pour l'année 1953.

2.3. Les trématodoses

Contrairement aux affections précédentes, les trématodoses sont confinées en certaines régions du pays. Il s'agit surtout de la région du Fleuve, dans le nord, principalement dans la zone du Delta et autour du lac de Guiers et de la région de Casamance, plus particulièrement dans le département de Kolda. Quelques petits foyers de faible importance existent également dans les *niayes* (région de Thiès) et le long de la frontière gambienne (Sine-Saloum et Sénégal-Oriental).

Cette répartition est liée à la présence, dans ces régions, de points d'eau permanents qui hébergent des colonies de mollusques gastéropodes des genres *Bulinus* (*B. forskalli*, *B. senegalensis*, *B. guernei*, *B. jousseaumei*), *Biomphalaria* (*B. pfeifferi*) et *Limnaea* (*L. natalensis*) intervenant dans le cycle évolutif des principaux trématodes responsables.

A l'heure actuelle, les espèces suivantes ont été identifiées :

— *Fasciolidae* : *Fasciola gigantica* Cobbold, 1885 (Distomatose)

— *Dicrocoelidae* : *Dicrocoelium hospes* Looss, 1907 (Dicrocoeliose).

— *Paramphistomatidae* : *Paramphistomum phillerouxi* Dinnik, 1961 (Paramphistomose)

— *Schistosomatidae* : *Schistosoma bovis* (Sonsino, 1876) (Schistosomose).

Ces trématodoses, mais surtout la distomatose et la paramphistomose, qui sont les deux trématodoses les plus fréquentes, sont rencontrées chez les moutons dans les régions précitées, mais chez peu d'animaux et en petit nombre. En effet, au stade actuel de nos enquêtes en tout cas, dans ces régions pourtant

très favorables au développement des trématodes, ces affections sont peu fréquentes avec des pourcentages d'infestation nettement inférieurs à 10 p. 100, alors que chez les bovins ces pourcentages sont de l'ordre de 30 à 60 p. 100

A titre d'exemple, aux abattoirs de Kolda, en novembre 1977, les pourcentages d'infestation suivants ont été enregistrés :

Hôtes	Nombre d'animaux abattus	Pourcentages d'infestation par :			
		<i>F. gigantea</i>	<i>S. bovis</i>	<i>P. microbothrium</i>	<i>D. hospes</i>
Bovins	43	48,83	20,93	79,06	06,97
Ovins	17	05,88	00,00	05,88	00,00
Caprins	35	00,00	00,00	02,85	00,00

Comment expliquer que dans une même région et à la même période de l'année une telle différence existe quant à l'infestation par des trématodes selon que l'on a affaire aux bovins ou aux petits ruminants ? S'agit-il d'une meilleure résistance du mouton (et encore plus de la chèvre) vis-à-vis de ces helminthes ou bien existe-t-il des différences dans le mode d'élevage traditionnel (gardiennage, points d'abreuvement particuliers, etc...) qui font que les petits ruminants s'infesteraient moins fréquemment que les bovins ? Cette question est très importante pour la maîtrise de la pathologie parasitaire ovine et mérite une attention particulière. A ce sujet, GRABER (5) émet l'hypothèse suivante : chez le mouton *F. gigantea* (expérimentalement) provoque une fasciolose aiguë car au cours de leurs migrations dans le parenchyme hépatique, les douves immatures sont extrêmement traumatisantes et la mort de l'animal survient dans les 40 à 50 jours suivant l'infestation. Il en résulte que les moutons ayant contracté la distomatose meurent avant que les douves adultes ne se soient installées dans les canaux biliaires, ce qui expliquerait les faibles taux d'infestation relevés dans les abattoirs du Tchad. Cela pourrait s'appliquer également au Sénégal mais dans ce cas, la mortalité des moutons en zone infestée serait suffisamment importante pour ne pas passer inaperçue puisque, compte tenu de ce qui se passe chez les bovins, environ 50 p. 100 des moutons seraient touchés ! or rien de tel n'est observé chez les moutons dans les régions où sévit la distomatose bovine.

Toujours est-il que dans ces conditions, sans négliger le rôle joué par ces affections, on peut

estimer, du moins dans l'état actuel de nos recherches, que l'incidence des trématodoses est peu importante, en tout cas sans commune mesure avec le rôle dépréciateur qu'elles jouent dans la pathologie bovine.

D. CONCLUSIONS

En conclusion, au stade actuel de nos recherches, la situation du parasitisme digestif des moutons du Sénégal peut être résumée ainsi qu'il suit.

Pour ce qui concerne les espèces parasites recensées au Sénégal, par comparaison avec l'inventaire établi par GRABER au Tchad qui peut être considéré comme très complet, les espèces les plus communes, pour la plupart panafricaines, sont représentées au Sénégal. Il s'agit de diverses espèces de coccidies, des strongles digestifs *sensu lato*, des anguillules (*Strongyloides*), de cestodes Anoplocephalidae, et de trématodes classiques tels que douve, paramphistomes et schistosome.

Quelques espèces n'ont pas encore été trouvées au Sénégal mais leur présence est plus probable car on les rencontre chez les bovins et dans les pays voisins. Il s'agit des paramphistomes des genres *Calicophoron*, *Cotylophoron* et *Carmyerius*, des cestodes *Anoplocephalidae* *Stilesia hepatica* et *Thysaniezia ovilla* et de *Cysticercus bovis* rencontré parfois chez le mouton. *Bunostomum trigonocephalum* n'a jamais été encore identifié au Sénégal, de même qu'*Avitellina woodlandi* Bhalerao, 1936 et 3 espèces du genre *Carmyerius* : *C. graberi* Grétilat, 1960, *C. papillatus* Grétilat, 1962 et *C. parvipapillatus* Grétilat,

1962. Ces trois dernières espèces sont peut-être endémiques à la région tchadienne pour n'avoir jamais été observées ailleurs en Afrique.

L'absence, ou du moins l'extrême rareté des strongles pulmonaires *sensu stricto*, a été maintes fois remarquée en Afrique sahélienne. MOREL (8) signale quelques cas de dictyocaulose du mouton à Thiès, Kaolack et Saint-Louis d'après des observations rapportées dans le rapport annuel du service de l'Élevage du Sénégal pour l'année 1953 probablement sans que les parasites en cause n'aient été étudiés spécifiquement. GRABER a trouvé au Tchad *Dictyocaulus filaria* et *D. viviparus* mais chez des moutons importés d'Europe et *D. filaria* une fois seulement sur 5 000 moutons autochtones autopsiés (5). Il existe toutefois des migrations larvaires dans les poumons qui peuvent entraîner une « pseudo-bronchite vermineuse » et favoriser le développement des maladies microbiennes.

Par contre, *Trichostrongylus colubriformis* et *T. axei* que l'on rencontre couramment au Sénégal, au Niger (7), au Soudan (2), au Nigeria (9) n'existent apparemment pas au Tchad (5) chez le mouton.

Les recherches en cours conduiront sans doute à compléter ce premier inventaire et peut-être à la découverte d'espèces nouvelles pour l'Afrique de l'Ouest.

Signalons à ce sujet que les moutons de la plupart des pays tempérés, contrairement à ce que l'on pourrait croire, hébergent une plus grande variété d'espèces parasites, les genres *Dyctiocaulus* et *Protostrongylus* (broncho-pneumonie vermineuse), *Ostertagia* (caillette), *Nematodirus* (intestin grêle) et *Chabertia* (gros intestin) étant rares, voire absents, en Afrique sahélo-soudanienne. Il conviendra d'y penser dans le cas d'importation d'animaux en provenance de pays tempérés afin de prendre les mesures nécessaires pour empêcher que de nouvelles espèces, à la faveur d'aménagements particuliers et de conditions bioclimatiques spéciales, ne viennent allonger la liste déjà

trop longue des parasites sévissant au Sénégal.

Concernant les affections provoquées par ces parasites, les strongyloses digestives, la strongyloïdose, la coccidiose, et à un degré moindre, le téniasis et la distomatose, peuvent être considérées comme les principales maladies parasitaires gastro-intestinales affectant les moutons du Sénégal.

L'association strongylose, strongyloïdose et coccidiose, uniformément distribuée, constitue un complexe parasitaire très pathogène, sans doute responsable des enzooties meurtrières constatées chaque année, surtout en hivernage, dans la moitié nord du Sénégal, en zones sahélienne et soudanienne, là où les conditions d'élevage sont particulièrement défavorables.

Dans la moitié sud, une bonne alimentation assure aux animaux une certaine capacité de résistance à l'agression parasitaire, en dépit d'un taux de parasitisme élevé.

Moins fréquentes, la moniézirose, que l'on trouve également partout au Sénégal, et la distomatose qui, avec les autres trématodoses ne sont rencontrées que dans les régions où les conditions écologiques autorisent la réalisation de leurs cycles évolutifs (présence des mollusques hôtes intermédiaires), c'est-à-dire surtout dans la région du Fleuve et en Casamance, revêtent une importance moindre mais ne doivent pas être négligées pour autant dans les programmes de prophylaxie.

Compte tenu des moyens thérapeutiques modernes actuellement disponibles, il est d'ores et déjà possible d'entreprendre des actions régionales pour réduire l'action néfaste du parasitisme gastro-intestinal qui représente un des plus grands obstacles à l'amélioration des productions ovines.

Ces actions doivent comprendre un traitement antiparasitaire judicieusement choisi et appliqué selon un calendrier précis qui tienne compte de la fluctuation saisonnière du parasitisme. A cela doivent s'ajouter des mesures d'hygiène et surtout une alimentation suffisante et bien équilibrée.

SUMMARY

Gastro-intestinal parasitism in sheep in Senegal

The main gastro-intestinal parasitic diseases found in sheep in Senegal are intestinal coccidiosis and helminthiasis.

Coccidiosis is the most widespread disease and the infestation level is often very high. Although it is often well tolerated, it may be fatal when the animal resistance is very low.

Among helminthiases, strongyloses *sensu lato* which group together trichostrongyloses (*Trichostrongylus* spp. *Haemoncus contortus*, *Cooperia* spp.), esophagostomiasis (*Oesophagostomum columbianum*) and hook worm disease (*Gaigeria pachyscelis*) and parasitic enteritis (*Strongyloides papillosus*) are the main affections. Together with coccidiosis, they constitute a pathogenic complex found throughout Senegal and bad rearing conditions only aggravate the infections. In the north of the country where animals are weaker after a longlasting dry season and offer less resistance to the seasonal parasitic infestations brought about by the rainy season, these diseases are almost always fatal.

Common tapeworm of sheep (*Moniezia* spp.) is also found everywhere in Senegal. Although it is less widespread than threadworm induced diseases, it must not be underestimated.

Trematodiasis are confined to areas where intermediary hosts of the species responsible for these diseases are found, i.e. along the river and in Casamance. Among them distomiasis (*Fasciola gigantica*) is the most widespread but its incidence, which must not be overlooked, seems to be very low compared to cattle distomiasis.

Based on these first results, regional campaigns for the control of parasitic diseases can be implemented, aiming at a quick improvement of sheep production in Senegal.

RESUMEN

Parasitismo gastrointestinal en la oveja del Senegal

Las principales enfermedades parasitarias gastrointestinales encontradas en las ovejas del Senegal son la coccidiosis intestinal y helmintosis.

La coccidiosis es la enfermedad más encontrada y el nivel de la infestación es a menudo muy elevado.

Generalmente bien tolerada, puede hacerse mortal cuando la resistencia del animal disminuye.

Entre las helmintiasis, las estrogilosis *sensu lato* que reagrupan las tricoestrogilidosis (*Trichostrongylus* spp., *Haemoncus contortus*, *Cooperia* spp.) la esofagostomiasis (*Oesophagostomum columbianum*), la ancilostomiasis (*Gaigeria pachyscelis*) y la estrogilosis (*Strongyloides papillosus*) son las más frecuentes. Asociadas con la coccidiosis, constituyen al mismo tiempo un complejo patógeno que reina en todas las regiones del Senegal y cuya gravedad depende de las condiciones de cría.

Sobretudo en la mitad norte del país es donde dichas enfermedades son las más destructores en los animales aminorados por una larga estación seca y que resisten menos bien a la agresión parasitaria estacional ligada con la estación de las lluvias.

Se encuentra también la monieziosis (*Moniezia* spp) por todas partes en Senegal. Aunque menos frecuente que las nematodiasis, no tiene que ser subestimada.

Las trematodiasis son localizadas en las regiones donde existen los huéspedes intermediarios de las especies responsables, es decir sobre todo en la región del río y en Casamance.

Entre ellas, la distomatosis (*Fasciola gigantica*) es más importante, pero su incidencia, sin ser despreciable, parece reducida en comparación con la distomatosis bovina.

Habida cuenta de estos primeros resultados, es posible emprender acciones regionales de lucha contra los parásitos susceptibles de mejorar rápidamente la producción ovina en Senegal.

BIBLIOGRAPHIE

- CABARET (J.). Note sur le parasitisme dû aux Nématodes et aux Coccidies chez les espèces domestiques dans la région de Kaédi (Mauritanie). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, 29 (3): 221-226.
- EISA (A.M.), EL BADAWI (K.S.). Epidémiologie et contrôle des parasites helminthes des animaux au pâturage au Soudan (avec référence particulière aux moutons et aux bovins). XLVI^e Session générale du Comité de l'OIE. Paris, 22-27 mai 1978, rapport n° 122 bis 9 p.
- GRABER (M.). Helminthes et helminthiases faisant obstacle à l'amélioration de la production ovine en République du Tchad. Fort-Lamy Rép. du Tchad, Laboratoire de Farcha (I.E.M.V.T.) 1965. 162 p.
- GRABER (M.). Helminthes parasites de certains animaux domestiques et sauvages du Tchad. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1969, 17: 403-428.
- GRABER (M.). Parasites et parasitoses de l'appareil digestif des moutons du Tchad. XLVI^e Session générale du Comité de l'OIE. Paris, 22-27 mai 1978, rapport n° 119, 20 p.
- GRETILLAT (S.). Les principales helminthiases des animaux domestiques au Sénégal. Rapport Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches Vétéri-

- naires, Dakar, avril 1969, 49 p. (dépôt légal 76340 Dakar).
7. GRETILLAT (S.). Rapport préliminaire sur des essais de traitement du parasitisme gastro-intestinal de la chèvre rousse de Maradi par le Tartrate de Morantel, Ecole des Assistants et des Agents techniques de l'Elevage. Niamey (Niger). Rapport, octobre 1974, 8 p.
 8. MOREL (P.C.). Les helminthes des animaux domestiques de l'Afrique occidentale, *Revue. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1959, **12** (2) : 153-174.
 9. SCHILLHORN VAN VEEN (T.W.), OGUNSUSI (R.A.). Epidemiology and control of gastro-intestinal helminthiasis in Nigerian sheep. XLVI^e Session générale du Comité de l'OIE. Paris, 22-27 mai 1978, rapport n° 106, 12 p.
 10. TAGER-KAGAN. Contribution à l'étude de l'épidémiologie des principales trématodoses des animaux domestiques dans la région du fleuve Niger. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1977, **30** (1) : 11-18.
 11. TRONCY (P. M.). Echinococcose-hydatidose dans le bassin tchadien. Thèse. Méd. vét. Alfort 1968, n° 101, 157 p.
- N. D. L. R. La bibliographie complète (27 références) sera adressée gratuitement aux lecteurs qui en feront la demande à la Rédaction de la Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux.

Glossina morsitans submorsitans Newstead 1910, (*Diptera muscidae*) en zone de savane soudano-guinéenne au Mali (*)

I. Ecodistribution et fluctuations saisonnières

par Amadou DIALLO

Laboratoire d'épidémiologie des affections parasitaires. Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie. B. P. 1805
Bamako, Mali.

RÉSUMÉ

Dans le ranch d'élevage de bovins N'Dama de Madina-Diassa, au Mali, *Glossina morsitans submorsitans* est assez régulièrement répartie à travers les différents types de savane. Toutefois, du fait des conditions climatiques difficiles qui sévissent en saison sèche, *G. m. submorsitans* semble beaucoup plus concentrée dans les cordons et fourrés ripicoles.

Les densités apparentes (d. a.) fluctuent largement au cours de l'année. Elles sont très faibles en saison sèche (d. a. = 0,31 en mars) et assez élevées en saison des pluies (d. a. = 33,16 en septembre).

En saison des pluies, les glossines trop nombreuses importunent les animaux et les empêchent de pâturer ; de plus, elles risquent, au moins sur les catégories d'animaux les plus vulnérables, de déborder la tolérance à la trypanosomose. Il faudrait donc que les animaux évitent de fréquenter les galeries riveraines pendant la saison sèche et qu'une stratégie de lutte contre *G. m. submorsitans* soit mise au point afin que les densités restent aussi faibles que possible durant une partie de la saison des pluies.

INTRODUCTION

D'octobre 1977 à septembre 1978, l'écodistribution et les fluctuations saisonnières de *G. m. submorsitans*, espèce vectrice majeure des trypanosomoses animales dans le ranch d'élevage de bovins N'Dama de Madina-Diassa (Mali) ont été étudiées.

Ces observations avaient pour buts :

— de définir une stratégie de lutte sélective pour contrôler le vecteur ;

— de proposer une nouvelle gestion des pâturages de manière à diminuer au maximum les contacts vecteur-cheptel.

ÉTUDE DU MILIEU

Madina-Diassa est situé entre les méridiens 7°40' et 7°50' W et les parallèles 10°40' et 10°50' N, à une centaine de kilomètres au Sud de Bougouni et à une soixantaine de kilomètres au Sud-Est de Yanfolila. Dans ce village a été installé en 1975 un ranch d'élevage de bovins de race N'Dama, d'une superficie de 17 000 ha environ.

(*) Des travaux sur l'écologie et la biologie de *G. m. submorsitans* sont effectués au Mali depuis 1977. Les résultats seront publiés au fur et à mesure de l'avancement des recherches.

CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES

Le climat est de type soudano-guinéen avec 6 mois de saison sèche (octobre à mars) et 6 mois de saison des pluies (avril à septembre). La pluviométrie oscille entre 1 200 et 1 300 mm par an. En 1978, il est tombé 1221,9 mm et seulement 872,8 mm en 1973.

Durant la période couverte par nos observations la température maximale moyenne est comprise entre 32 °C en juillet et 38,4 °C en avril et juin. Les températures minimales moyennes se situent entre 10 °C en décembre et 20,4 °C en septembre. Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 22,3 °C en décembre et 29,2 °C en avril. Les amplitudes thermiques mensuelles sont les plus faibles en juillet (12,6 °C) et les plus élevées en janvier (26,9 °C).

L'hygrométrie moyenne est comprise entre 37 p. 100 en décembre et 77 p. 100 en septembre.

La tension de vapeur d'eau moyenne est comprise entre 11,9 mb en janvier et 27,5 mb en août et septembre.

La durée de l'insolation varie de 49,6 heures en juillet à 238,7 heures en mars.

L'évaporation, faible en août (49,6 mm) s'élève à 235,6 mm en mars.

LA VÉGÉTATION

Elle est de type soudano-guinéen et se compose des formations végétales suivantes :

- la savane boisée tirant sur la forêt claire,
- la savane arborée,
- la savane arbustive,
- la savane herbeuse,
- les cordons et fourrés ripicoles.

Dans ces formations végétales dominent certaines espèces pyroclimaciques telles que :

- parmi les ligneux :
 - Isoberlinia doka* (Cesalpiniaceae),
 - Detarium microcarpum* (Cesalpiniaceae),
 - Daniellia oliveri* (Cesalpiniaceae),
 - Uapaca togoensis* (Euphorbiaceae) ;
- parmi les graminées :
 - Andropogon ascinodis*,
 - Schizachyrium sanguineum*,
 - et *Andropogon amplexans* sur bas de pente.

Chacun de nos transects d'étude comprend les types de végétation suivants :

- Transect₁ = Savane boisée.
Savane arborée.
Galerie forestière.
- Transect₂ = Savane boisée.
Savane arborée.
Savane arbustive.
Savane herbeuse.
- Transect₃ = Savane boisée.
Savane arborée.
Savane arbustive.
Galerie forestière.

LA FAUNE

Elle est abondante et diversifiée. Les espèces suivantes y sont bien représentées et susceptibles de servir d'hôtes nourriciers aux glossines :

Reptiles

- Crocodilus niloticus* (Crocodylinés).
- Varanus niloticus*, *V. exanthematicus* (Varanidés).
- Python sebae* (Boïdés).

Mammifères

- Hippopotamus amphibius* (Hippopotamidés).
- Phacochoerus aethiopicus* (Suidés).
- Tragelaphus scriptus* (Bovinés).
- Hippotragus equinus*, *Adenota Kob* (Hippotraginés).
- Ourebi ourebi* (Antilopinés).
- Erythrocebus patas*, *Papio papio* (Simiens).

MATÉRIEL ET MÉTHODE DE TRAVAIL

La méthode d'échantillonnage utilisée est celle des transects (itinéraires pris au hasard, le long desquels sont effectuées des captures de glossines).

Le matériel se compose d'une vingtaine de pièges biconiques Challier-Laveissière, placés tous les 200 m, le long de 3 transects. Les échantillonnages sont effectués tous les mois, 2 jours de suite par transect. Les cages sont

posées le matin vers 7 heures et récupérées le soir entre 17 et 18 heures.

Les glossines capturées sont ensuite utilisées pour d'autres recherches.

Afin de comparer les différents pièges, dans le temps et dans l'espace, nous avons considéré les densités apparentes de glossines capturées. Elles sont définies comme étant le nombre moyen de glossines capturées par piège, après 10 heures d'exposition diurnes consécutives.

Dans le but de mettre en évidence les effets de la végétation sur la variation des densités apparentes, nous avons retenu 5 types d'associations végétales (A. V.) à l'intérieur des formations végétales ci-dessus citées :

- Forêt claire à *Isoberlinia doka*, *Uapaca togoensis*, *Daniellia oliveri*, (AV₁) ;
- Savane arborée à boisée sur pénélaine, pente et bas de pente, (AV₂) ;
- Savane arbustive à arborée des jachères anciennes (AV₃) ;
- Savane herbeuse (AV₄) :
 - sèche à *Loudetia simplex* et *Elymandra androphila*,
 - inondable à *Andropogon africanus* et *Anadelphia afzeliana* ;
- Cordon et fourré ripicole à *Morelia senegalensis*, *Diospyros mespiliformis* *Vitex doniana* (AV₅).

Les différents types de végétation que rencontrent les transects sont précisés dans la carte.

RÉSULTATS

Les données sont comparées par l'analyse des variances simples.

MISE EN ÉVIDENCE DES EFFETS TRANSECT ET TEMPS (Tableau I)

L'analyse des données du tableau n° I nous montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les densités apparentes moyennes observées au niveau des 3 transects d'étude ($F_{22}^2 = 2,91$ au seuil $P = 0,05$). Il n'existe par conséquent pas d'effet transect, ce qui paraît normal puisque ces transects ont été choisis au hasard.

Le mois de l'année, par contre, a une influence significative sur l'importance des densités apparentes des glossines ($F_{22}^{11} = 19,81$ au seuil $P = 0,05$) ce qui s'explique par les variations météorologiques considérables que l'on constate au cours de l'année.

MISE EN ÉVIDENCE DES EFFETS DE LA VÉGÉTATION (Tableau n° II)

L'analyse des densités apparentes moyennes observées au niveau des associations végétales AV₁ AV₂ et AV₅ du transect 1 n'a pas montré de différence significative ($F_{22}^2 = 1,08$ au seuil $P = 0,05$). Ceci s'explique par le fait que *G. m. submorsitans* supporte, beaucoup plus que les autres espèces, les variations d'hygrométrie et de température (5), ces dernières étant en outre moins accusées à l'intérieur de la végétation (6). Il en est de même au niveau du transect 2 ($F_{11}^1 = 3,990$ au seuil $P = 0,05$).

En revanche, au niveau du transect 3 composé des associations AV₁, AV₂, AV₃ et AV₅, il existe une différence significative entre les densités observées ($F_{33}^3 = 3,43$ au seuil $P = 0,05$). En effet, pendant la saison sèche, après le passage des feux, toute la végétation est détruite ; seules persistent les cordons et fourrés ripicoles. Ces biotopes servent de refuges aux glossines ayant échappé aux feux et à celles qui réenvahissent le milieu.

DISCUSSIONS ET CONCLUSION

L'analyse des données observées nous a permis de préciser certains aspects de l'écologie de *G. m. submorsitans*, en particulier la dynamique des populations au cours des saisons.

Les résultats indiquent des densités élevées au début de la saison des pluies, en particulier en septembre (43,64 au niveau du transect 2, tableau n° II). Les densités les plus faibles (parfois nulles) ont été observées en mars (transect 3, tableau n° II).

La saison des pluies est surtout caractérisée par :

- l'abondance de la végétation, en particulier du tapis graminéen où pâturent de grands herbivores sauvages, source de nourriture pour les glossines ;
- des valeurs de l'hygrométrie et des températures moyennes situées dans les limites



cordons et fourrés ripicoles
savane herbeuse
forêt claire

LEGENDE



savane arborée à boisée
savane arbustive à arborée

La cartographie des formations végétales sera complétée conformément à la légende ci-dessus.

TABLEAU N°I-Densités apparentes et transects

	Octobre 1977	Novembre	Décembre	Janvier 1978	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total
Transect 1	19,40	22,87	10,21	7,75	4,90	4,37	0,87	4,78	6,00	17,03	15,96	33,16	147,30
Transect 2	29,97	23,02	24,07	8,43	8,00	3,31	2,68	6,93	14,50	12,55	13,50	31,76	178,72
Transect 3	23,58	11,55	11,00	5,03	4,52	0,31	1,32	6,64	6,52	16,97	18,32	32,20	137,96
Total	72,95	57,44	45,28	21,21	17,42	7,99	4,87	18,35	27,02	46,55	47,78	97,12	463,98

TABLEAU N°II- Densités apparentes et associations végétales

	Végétation	Octobre 1977	Novembre	Décembre	Janvier 1978	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total
Transect 1	AV1	20,25	12,00	9,41	12,75	4,00	4,50	0,41	4,16	8,33	14,08	17,50	33,75	141,14
	AV2	22,00	14,42	8,14	4,21	3,21	4,21	0,50	4,71	3,28	19,35	15,42	33,16	132,61
	AV5	11,66	62,83	16,66	6,00	9,00	4,50	2,66	6,16	7,66	17,50	14,16	32,20	190,99
	Total	53,91	89,25	34,21	22,96	16,21	13,21	3,57	15,03	19,27	50,93	47,08	99,11	
Transect 2	AV1	45,64	22,85	37,85	7,42	8,28	2,85	1,35	6,50	12,35	12,50	14,92	43,64	216,15
	AV2	17,30	16,25	14,15	8,30	7,77	3,66	3,50	7,38	5,25	12,80	13,05	37,25	146,66
	AV4	56,50	61,00	25,50	-	-	-	-	-	-	3,50	6,50	-	
	Total	119,44	100,10	77,50	15,72	16,05	6,51	4,85	13,88	17,60	28,80	34,47	80,89	
Transect 3	AV1	16,88	9,94	7,33	5,16	2,72	0,22	0,50	5,33	6,11	8,55	18,33	34,83	115,90
	AV2	37,83	10,50	14,33	6,50	9,33	1,00	2,33	7,83	6,66	8,00	19,33	25,50	149,14
	AV3	20,00	8,50	15,25	3,62	3,12	0	0,62	5,62	6,75	20,50	20,25	32,50	136,73
	AV5	55,55	41,50	17,00	14,50*	12,00	10,25*	8,50	19,00	9,00	10,05	3,00	27,50	227,85
	Total	130,26	70,44	53,91	29,78	27,17	11,47	11,95	37,78	28,52	47,10	60,91	120,33	

* Estimation approchée du fait d'un accident.

des conditions optimales de croissance des populations de *G. m. submorsitans* (4).

Pendant la saison sèche on note :

— la rareté des pâturages entraînant une diminution des gros mammifères, à l'exception de *Phacochoerus aethiopicus* qui est omnivore ;

— une température pouvant atteindre 43 °C en avril, près de la surface du sol (2). Cette température n'est le plus souvent pas atténuée par le feuillage (6) car les feux de brousse entraînent une défoliation des espèces pérennes, de décembre à mars.

Sachant que les températures léthales pour *G. m. submorsitans* se situent entre 39 °C et 41 °C (4) on peut estimer que la température est un facteur limitant important dans la dispersion de *G. m. submorsitans*.

Nous n'avons pas pu mettre en évidence, de façon très rigoureuse, l'effet des différents types de végétation sur la variation des densités de *G. m. submorsitans* en particulier au niveau de AV₄ où un accident ne nous a pas permis de continuer l'échantillonnage dans cette formation. Des études complémentaires, déjà en cours, nous apporteront probablement

d'autres précisions. Néanmoins, les cordons et fourrés ripicoles constituent les lieux ultimes de retraite de *G. m. submorsitans* après les feux de brousse (graphique).

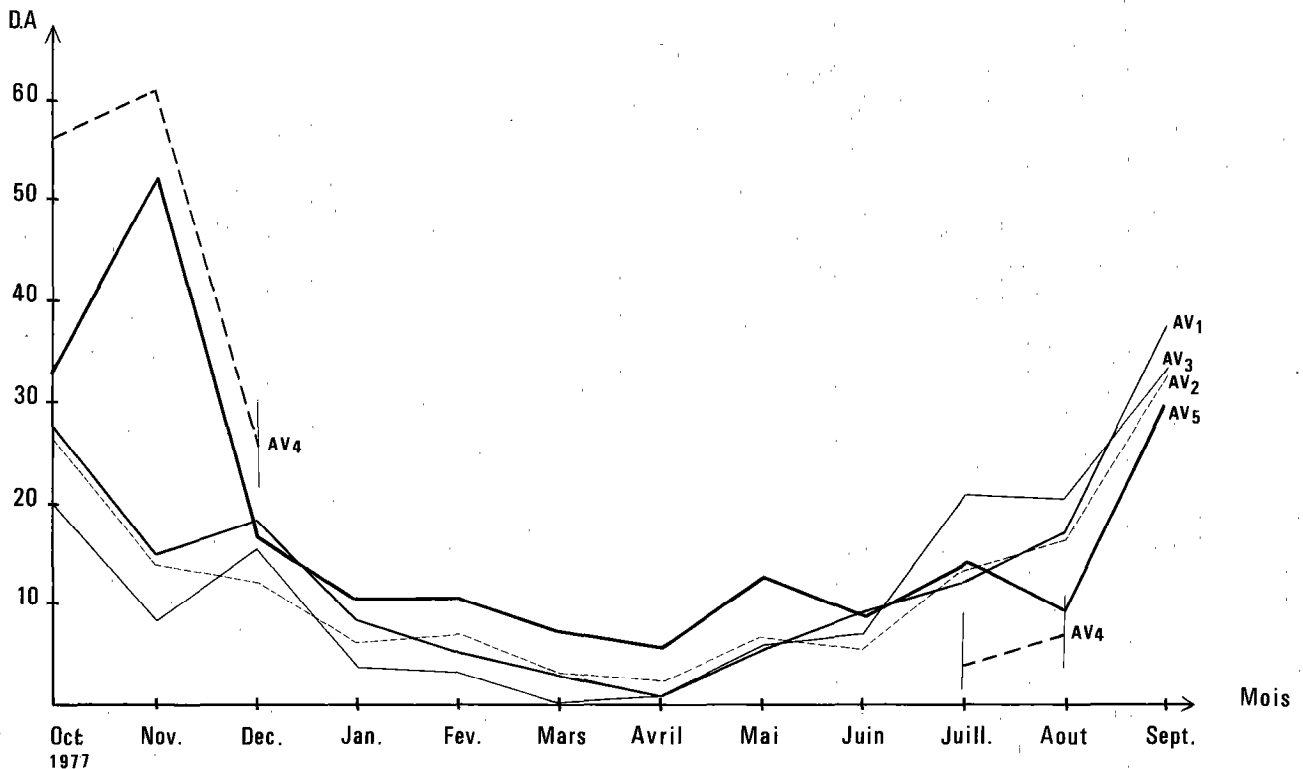
Des Antilopinés tels que *Tragelaphus scriptus* affectionnent les cordons qui deviennent ainsi des « lieux d'habitation » et des « terrains de chasse » des glossines.

Il est possible qu'en concevant d'autres protocoles d'étude mieux adaptés, on arrive à préciser davantage les rapports intimes qui lient *G. m. submorsitans* à d'autres caractéristiques de la végétation (en particulier recouvrement végétal, densité des différentes espèces et différents niveaux de stratification).

La densité des glossines est tellement élevée

en saison des pluies que les animaux, affolés par le nombre de piqûres, n'ont pas le temps de pâturer. D'autre part, il est bien connu que la trypanotolérance du N'Dama a des limites.

Au ranch de Madina-Diassa, ces limites risquent d'être débordées par suite de la très forte infestation glossinienne jointe à une sous-nutrition engendrée par la réduction du temps consacré à la pâture. Les résultats acquis au cours de cette étude doivent permettre d'instaurer une lutte sélective contre *G. m. submorsitans* pendant la saison sèche en ne traitant que les galeries forestières qui bordent le fleuve Baoulé et ses affluents, ce qui entraînera une réduction de la densité des glossines en saison des pluies.



Variations des densités apparentes moyennes observées au niveau des associations AV₁, AV₂, AV₃, AV₄ et AV₅ dans le temps.

AV₁ : forêt claire

AV₅ : savane herbeuse

AV₂ : savane arborée à boisée

AV₆ : cordons et fourrés ripicoles

AV₃ : savane arbustive à arborée

SUMMARY

***Glossina morsitans submorsitans* Newstead (Diptera, muscidae)
in Sudano-Guinean savanna zone in Mali.
I. Ecodistribution and seasonal fluctuations.**

In the N'Dama cattle ranch of Madina-Diassa in Mali, *Glossina morsitans submorsitans* is evenly distributed throughout the various types of savanna. However, due to the climatic conditions in dry season, *G. m. submorsitans* is much more numerous in riparian zones and bushes.

The apparent densities (a. d.) fluctuate heavily during the year. They are very low in dry season (a. d. = 0.31 in March) and high in rainy season (a. d. : 33.16 in September).

In rainy season, the too great number of tsetse flies bother animals and affect their grazing behaviour. They may also run over the tolerance to trypanosomosis of weaker animals. Cattle should avoid riparian galleries in dry season and a *G. m. submorsitans* control strategy should be elaborated so that tsetse fly density remains as low as possible during part of the rainy season.

RESUMEN

***Glossina morsitans submorsitans* Newstead 1910 (Diptera muscidae) en zona de sabana sudano-guineense en Mali.**

I. Escodistribución y fluctuaciones estacionales

En el rancho de ganadería de bovinos de raza Ndama en Madina-Diassa, Mali, la distribución de *Glossina morsitans submorsitans* se hace bastante regularmente a través de los diferentes tipos de sabana.

Sin embargo, debido a condiciones climáticas difíciles que reinan durante la estación seca, *G. m. submorsitans* parece mucho más concentrada en los cordones y las malezas ribereñas.

Las densidades aparentes (d. a.) fluctúan ampliamente en el transcurso del año. Son muy reducidas durante la estación seca (d. a. = 0,31 en marzo) y bastante elevadas durante la estación de las lluvias (d. a. = 33,16 en septiembre).

Durante la estación de las lluvias, las glosinas demasiado numerosas importunan los animales y los impiden de pastar, además amenazan, por lo menos en las categorías de los animales más vulnerables, de alcanzarlos a pesar de su tolerancia con respecto a la tripanosomiasis. Entonces los animales necesitarían evitar la frecuentación de las galerías ribereñas durante la estación seca.

Hace falta poner a punto una estrategia de lucha contra *G. m. submorsitans* a fin de que las densidades quedan tan reducidas como sea posible durante una parte de la estación de las lluvias.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHALLIER (A.). Ecologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (Diptera-Muscidae) en savane d'Afrique occidentale. Bondy, ORSTOM, 1973. (Mémoire ORSTOM n° 64).
2. DIALLO (A.). *Glossina morsitans submorsitans* Newstead 1910 (Diptera Muscidae). Ecodistribution et fluctuations saisonnières dans le ranch d'élevage de Madina-Diassa (Yanfolila) Mali. Thèse Doct. 3^e cycle C. P. S. / E. N. Sup. 1979.
3. DAJOZ (R.). Dynamique des populations. Paris, Masson, 1974. (Coll. d'Ecologie n° 6).
4. GASCHEN (H.). L'utilité du climogramme pour l'étude de la biologie des tsé-tsé. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1944, 37 : 176-180.
5. GASCHEN (H.). Variations saisonnières des tsé-tsé. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1944, 37 : 250-253.
6. LEMEE (G.). Précis de biogéographie. Paris, Masson, 1967.
7. MULLIGAN (H. W.). The african Trypanosomiasis. London, George Allen Unwin, 1970.

Structure génétique du cheptel bovin sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire. Perspectives d'avenir en fonction de la diffusion croissante du sang zébu.

par E. CAMUS (1), E. LANDAIS (2), J. P. POIVEY (3)

(1) I. E. M. V. T. 10, rue Pierre-Curie 94704 Maisons-Alfort, Cedex, France.

(2) C. R. Z. B. P. 673 Korhogo République de Côte-d'Ivoire.

(3) ENSTP - Centre de calcul B. P. 1083 Yamoussoukro République de Côte-d'Ivoire.

RÉSUMÉ

A l'origine, les savanes du Nord de la Côte-d'Ivoire, largement infestées de glossines et de tiques, étaient essentiellement peuplées de taurins trypanotolérants (Baoulé ou N'Dama suivant les régions considérées). Depuis la sécheresse qui a frappé les régions sahéliennes voisines, des troupeaux de zébus Peul se sont installés dans ces savanes, accélérant un processus de métissage déjà favorisé par les éleveurs-agriculteurs à la recherche d'animaux plus lourds et plus développés tant pour répondre aux besoins de la culture attelée qu'en viande de boucherie.

Les auteurs étudient le devenir du patrimoine génétique des races taurines locales au cas où la diffusion du sang zébu continuerait au rythme actuel, ainsi que l'avenir d'un cheptel alors de moins en moins adapté à une sévère pathologie dominée par diverses hématozooses, les trypanosomoses plus particulièrement.

Ils discutent des divers aspects de ce problème pour lequel ils proposent les solutions suivantes : promotion des races taurines locales, contrôle de métissage zébu, protection des aires d'élevage où les races N'Dama et Baoulé existent encore à l'état pur.

Les solutions, qui tiennent compte des situations locales existantes, sont de nature à réserver l'avenir de l'élevage dans ces régions et à maintenir puis amplifier les courants d'exportation de ces taurins.

INTRODUCTION

L'ensemble des savanes du Nord de la Côte-d'Ivoire étant infesté de glossines, n'a pu historiquement voir se développer un important noyau d'élevage que grâce à la présence de taurins indigènes trypanotolérants. (Baoulé et N'Dama).

Or, sous l'effet de la sécheresse qui a frappé les pays sahéliens voisins, de nombreux troupeaux de zébus se sont installés dans ces régions.

Depuis quelques années du fait de ce voisinage et de l'accroissement de la demande en animaux de grand format, tant pour répondre aux besoins croissants de la culture attelée

qu'en viande de boucherie, les métissages zébus taurins, autrefois rares, se multiplient à une cadence telle que se pose dès à présent le problème de la sauvegarde du patrimoine génétique des races taurines locales comme seules capables de peupler normalement ces régions.

Cette étude décrit la situation actuelle de chacune des races concernées par cette évolution et en précise l'évolution sensible à moyen terme.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Dans la zone d'action dévolue à l'opération « Encadrement Nord » de la Société pour le

Développement des Productions Animales (SODEPRA), qui couvre sept départements du Nord de la Côte-d'Ivoire, deux types d'élevage coexistent :

- un élevage villageois sédentaire traditionnel qui, en 1980, comptait environ 320 000 taurins et métis zébus × taurins ;

- un élevage de zébus Peul semi-transhumant, originaire des pays limitrophes (Mali et Haute-Volta), estimé à 200 000 têtes.

Les données ayant servi de base à cette étude qui concerne uniquement l'élevage sédentaire, ont été relevées dans les parcs villageois par les encadreurs de la SODEPRA, puis corrigées pour tenir compte du taux d'encadrement de chaque secteur, de manière à fournir une image aussi fidèle que possible de l'effectif du troupeau.

Ces encadreurs sont aptes à identifier chaque type génétique : Baoulé (West African Shorthorn), N'dama (West African Longhorn), zébu Peul, et métis zébus taurins qui sont essentiellement des métis zébus × Baoulé. Les métis N'Dama × Baoulé, souvent difficiles à distinguer des types purs, notamment lorsque le métissage est ancien, sont classés par les encadreurs, selon leur phénotype, avec l'un des types parentaux, le plus souvent avec la race N'Dama, qui est celle qui « marque » le plus fortement sa descendance.

Les données relatives à la structure génétique de la population des femelles reproductrices sont tirées des documents de terrain 1978-1979 relatifs aux naissances, où est consignée chaque mise-bas et précisé le type génétique des mères. Elles ont été corrigées pour tenir compte des variations de fécondité observées entre les secteurs.

Pour les mâles, les données sont tirées d'une enquête « reproducteurs » réalisée en 1979, qui a établi la répartition géographique des mâles entiers de plus de deux ans, par classe d'âge et par type génétique (3).

Pour les deux sexes, une correction a été apportée aux données recueillies de manière à ce que les effectifs totaux, malgré les erreurs par défaut inévitables dans ce genre d'enquête à grande échelle, correspondent aux effectifs calculés à partir des informations relatives à la structure du troupeau par classe d'âge et par sexe.

Ces renseignements ont permis de dresser un inventaire détaillé de la structure génétique du troupeau et de préciser la répartition géo-

graphique de chaque race ainsi que les principaux flux génétiques observés.

Une étude prospective de l'évolution de ce cheptel a été faite à partir de la comparaison entre la structure de la population des femelles reproductrices et celle des mâles géniteurs.

RÉSULTATS

Situation actuelle et évolution

La population des femelles reproductrices (femelles âgées de plus de trois ans) peut être estimée à 148 600 têtes, soit 48 p. 100 de l'ensemble du cheptel sédentaire, avec de légères variations suivant les zones d'encadrement.

La structure raciale et la répartition géographique de cette population sont résumées dans la Fig. I, qui a été faite à partir des résultats obtenus pour chaque secteur.

Les femelles des deux races taurines ivoiriennes représentent 96 p. 100 du total des femelles reproductrices (99 p. 100 avec leurs métisses zébu).

La race Baoulé prédomine, avec 77 p. 100 des reproductrices, regroupées autour de deux centres importants : la région de Korhogo et celle de Bouna-Doropo, dans lesquelles la concentration des animaux, liée à la densité de la population rurale, est très forte.

La race N'Dama (19 p. 100 des reproductrices) est cantonnée dans les régions moins peuplées de l'Ouest (Odienné, Touba), sur les confins de la Guinée, avec une densité animale beaucoup moins prononcée.

Dans les troupeaux sédentaires, les femelles de race pure zébu Peul sont rares (moins de 1 p. 100 des reproductrices).

Les femelles métisses zébus × taurins sont plus nombreuses (3 p. 100 des reproductrices). La grande majorité des animaux ayant du sang zébu est regroupée dans un quadrilatère situé entre la frontière Nord du pays et l'axe Boudiali-Korhogo-Ferkessédougou.

La population des mâles reproducteurs (taureaux d'âge supérieur à 2 ans) a été étudiée de la même façon. Elle compte 32 200 têtes, soit 10,3 p. 100 du troupeau sédentaire. La fig. II montre, par race, leur répartition géographique.

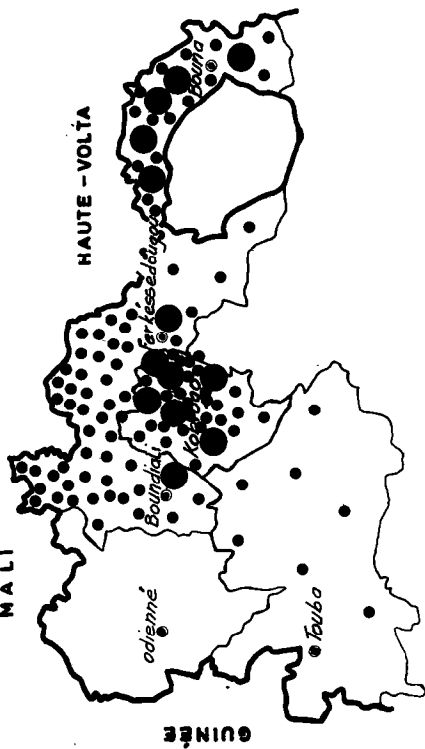
L'aire de répartition des géniteurs mâles de race Baoulé correspond sensiblement à celle

FIG.1: FEMELLES REPRODUCTRICES

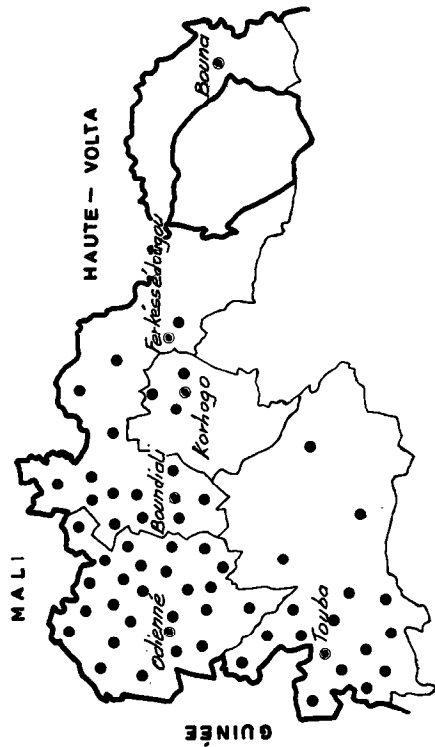
BAOULÉ

MALI

N DAMA



N = 114,100 (77 %)



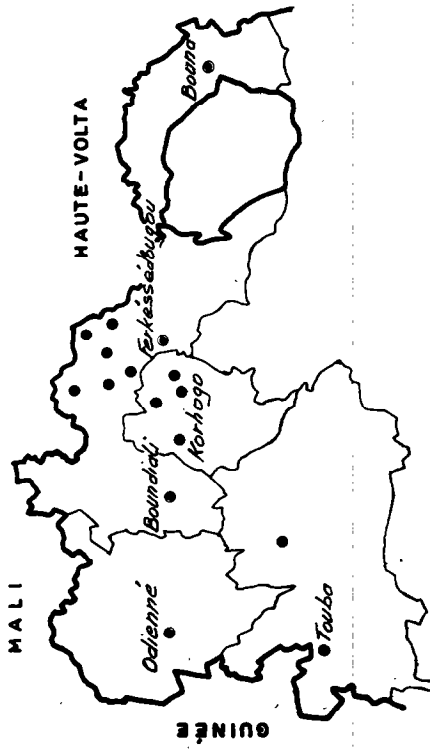
N = 28,500 (19 %)

MÉTIS ZÉBU X TAURINS

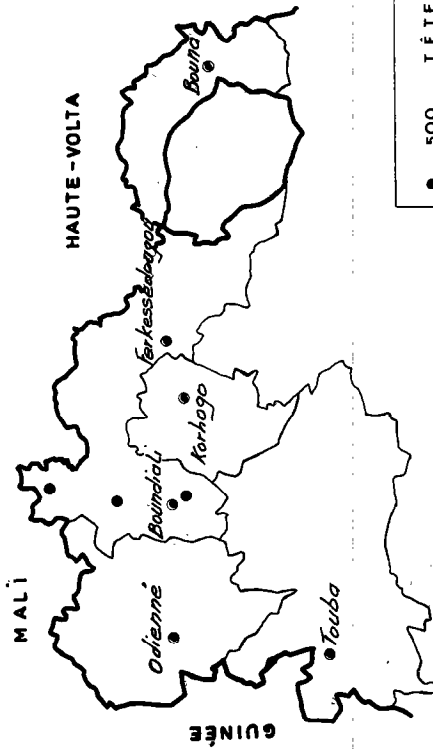
MALI

MALI

ZÉBU



N = 4,650 (3 %)

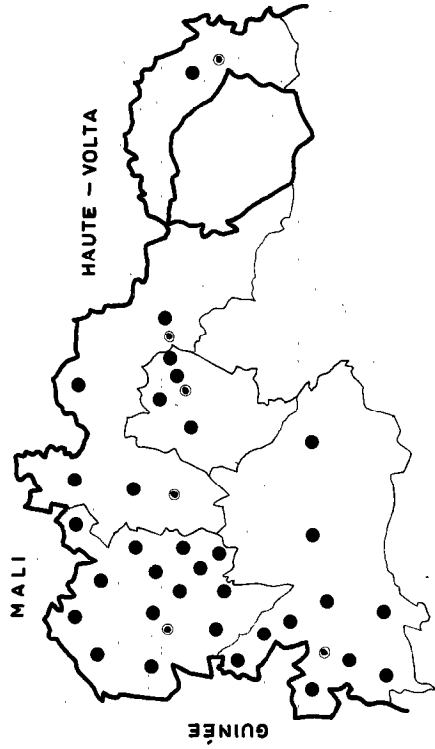
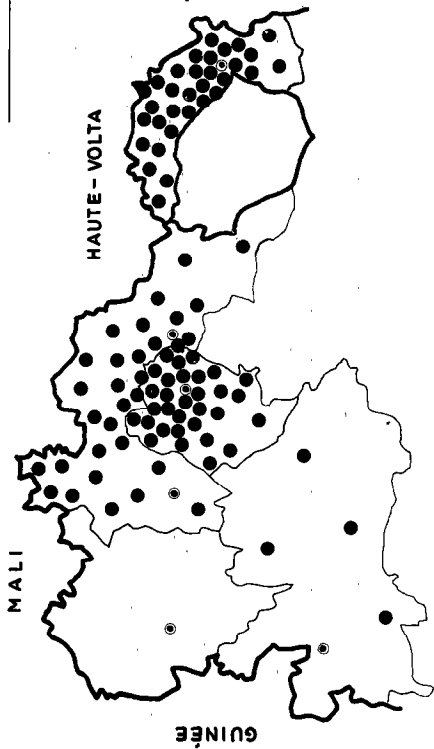


N = 1,350 (1 %)

FIG. II : GÉNITEURS

BAOULÉ

N° DAMA

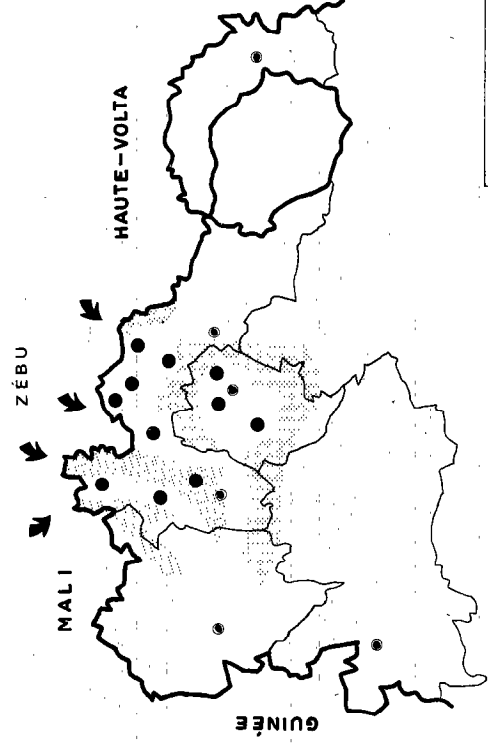


N = 19.540 (61 %)

N = 6.510 (20 %)

MÉTIS ZÉBU X TAURINS

ZÉBU



N = 3.730 (11,5 %)

N = 2.450 (7,5 %)

● 200 TÊTES

des reproductrices de la même race. Cette race est sous-représentée parmi les géniteurs, eu égard à l'importance de la population des femelles de ce type génétique (61 p. 100 de taureaux géniteurs contre 77 p. 100 des reproductrices).

Les taureaux N'Dama représentent 20 p. 100 des géniteurs en service, soit un point de plus que pour les femelles. En outre, leur dispersion est plus large que celle des femelles de même race, ce qui atteste de l'existence d'un courant de métissage par des mâles N'Dama en dehors de l'aire de répartition traditionnelle de cette race (ce mouvement est actuellement encouragé par la SODEPRA, qui propose aux paysans des géniteurs N'Dama produits dans les ranches conçus à cet effet).

Les géniteurs zébu ou métis zébu représentent ensemble 19 p. 100 des reproducteurs, soit 15 points de plus que pour les femelles. La fig. II montre que ces taureaux sont surtout utilisés dans les zones de Boundiali-Ferkessédougou et de Korhogo, donc en croisement avec des femelles de race Baoulé essentiellement.

On a représenté en grisé sur les cartes relatives aux animaux de sang zébu les zones de transhumance de l'important troupeau zébu stationné en Côte-d'Ivoire, ainsi que les principaux courants d'importation de zébus à partir des pays sahéliens voisins, symbolisés par des flèches. Ceci permet de visualiser la liaison

entre la présence des troupeaux transhumants et le développement du métissage dans les troupeaux sédentaires.

Au total, on remarque que la structure génétique de la population des mâles reproducteurs diffère sensiblement de celle des femelles, principalement du fait de l'infusion de sang zébu dans la population taurine de base. Mais les flux génétiques se font sentir très différemment suivant les zones, comme le montre le tableau I, où sont regroupées, par sexe et par zone, les fréquences relatives de chaque type génétique.

Les différences de fréquences observées entre les sexes pour les divers types génétiques rendent compte de la plus ou moins grande stabilité de la population de chaque région.

La zone d'Odienné et, dans une moindre mesure, celle de Touba dont le peuplement est plus hétérogène, se distinguent par la similitude entre les structures génétiques des reproducteurs de chaque sexe. Ceci traduit une grande stabilité, et le maintien de la race N'Dama, à l'état pur, dans son aire traditionnelle.

A l'autre extrémité de la région étudiée, la structure génétique du troupeau Baoulé de la zone de Bouna apparaît elle aussi comme relativement stable, encore que le métissage Baoulé × N'Dama, encouragé par les pouvoirs publics, y fasse une légère percée, et que l'utilisation pour la reproduction de taureaux métis zébu semble s'y développer progressivement.

TABL. N°I-Fréquences relatives des divers types génétiques, par sexe et par zone (p. 100)

Zone	Sexe	Type génétique	Baoulé	N'Dama	Métis Zébu	Zébu
Touba		Géniteurs (I)	28,5	69,5	1,0	1,0
		Femelles reprod. (II)	29,0	68,5	2,0	0,5
		Différence (III=I-II)	- 0,5	+ 1,0	- 1,0	+ 0,5
Odienné		Géniteurs (I)	0	99,5	0,5	0
		Femelles reprod. (II)	0,5	99,5	0	0
		Différence (III=I-II)	- 0,5	0	+ 0,5	0
Boundiali Ferkessédougou		Géniteurs (I)	54,0	9,0	19,5	17,5
		Femelles reprod. (II)	78,0	13,0	6,5	2,5
		Différence (III=I-II)	-24,0	- 4,0	+13,0	+15,0
Korhogo		Géniteurs (I)	69,0	8,5	16,5	6,0
		Femelles reprod. (II)	94,0	3,0	3,0	0
		Différence (III=I-II)	-25,0	+ 5,5	+13,5	+ 6,0
Bouna		Géniteurs (I)	96,0	2,0	1,5	0,5
		Femelles reprod. (II)	99,0	0,5	0	0,5
		Différence (III=I-II)	- 3,0	+ 1,5	+ 1,5	0
Ensemble		Géniteurs (I)	61,0	20,0	11,5	7,5
		Femelles reprod. (II)	77,0	19,0	3,0	1,0
		Différence (III=I-II)	-16,0	+ 1,0	+ 8,5	+ 6,5

En revanche, les zones centrales de Boundiali-Ferkessédougou et de Korhogo, sont profondément affectées par divers mouvements de croisements très actifs actuellement, dont certains sont relativement anciens :

— d'une part, des flux génétiques importants sont relevés entre races taurines, dont les aires s'affrontent le long d'une ligne Nord-Sud aboutissant à Boundiali. Ce mouvement se fait en général en faveur de la race N'Dama, de format supérieur, cette race fournissant des géniteurs pour des parcs constitués essentiellement de femelles Baoulé.

A ce flux spontané de gènes N'Dama d'Ouest en Est s'ajoute l'effet des nombreuses cessions de taureaux N'Dama pratiquées par la SODEPRA, en particulier dans la zone de Korhogo.

— d'autre part, le courant le plus important concerne l'infusion de gènes zébu dans la population taurine, à partir des frontières malienne et voltaïque, mais également à partir du troupeau transhumant désormais cantonné dans la région.

Ce métissage zébus \times taurins, comparable à celui qui s'est développé depuis longtemps dans le sud du Mali et de la Haute-Volta, où on considère actuellement le type « Méré » qui en est résulté comme pratiquement fixé, progresse continuellement vers le Sud. Il est essentiellement limité, à l'heure actuelle, dans son extension géographique, par les faibles densités de peuplement, tant humaines qu'animales, des régions qui bordent, à l'Ouest au Sud et à l'Est, le centre densément peuplé de la région étudiée.

Dans la zone de Korhogo, l'infusion de sang zébu se fait essentiellement par l'introduction de taureaux métis, traditionnelle dans la zone dense entourant la ville. Dans la zone de Boundiali-Ferkessédougou, ce mouvement est accéléré par l'introduction, dans de nombreux parcs sédentaires, de géniteurs de race zébu pure (17,5 p. 100 des mâles reproducteurs).

Si, dans la zone de Korhogo, cette poussée du sang zébu se fait exclusivement au détriment de la race Baoulé, qui constitue le support du croisement (94 p. 100 des reproductrices de cette zone sont de type Baoulé), dans l'Ouest de la zone de Boundiali-Ferkessédougou, la race N'Dama est également touchée, bien qu'à un moindre degré (son développement déjà signalé aux dépens de la race Baoulé venant contrebalancer en partie l'effet

du métissage zébu au niveau du bilan général).

Cette infusion de sang zébu, bien qu'ancienne, est restée modérée jusqu'à une époque récente, comme en atteste la faible fréquence des femelles métisses (6,5 p. 100 dans la zone de Boundiali-Ferkessédougou et 3,0 p. 100 dans celle de Korhogo). Mais elle s'est rapidement intensifiée depuis quelques années, à l'image de ce qui s'est passé dans le secteur frontalier de Ouangolodougou, où l'on compte 31 p. 100 de métisses parmi les reproductrices, essentiellement dans les classes d'âge inférieures.

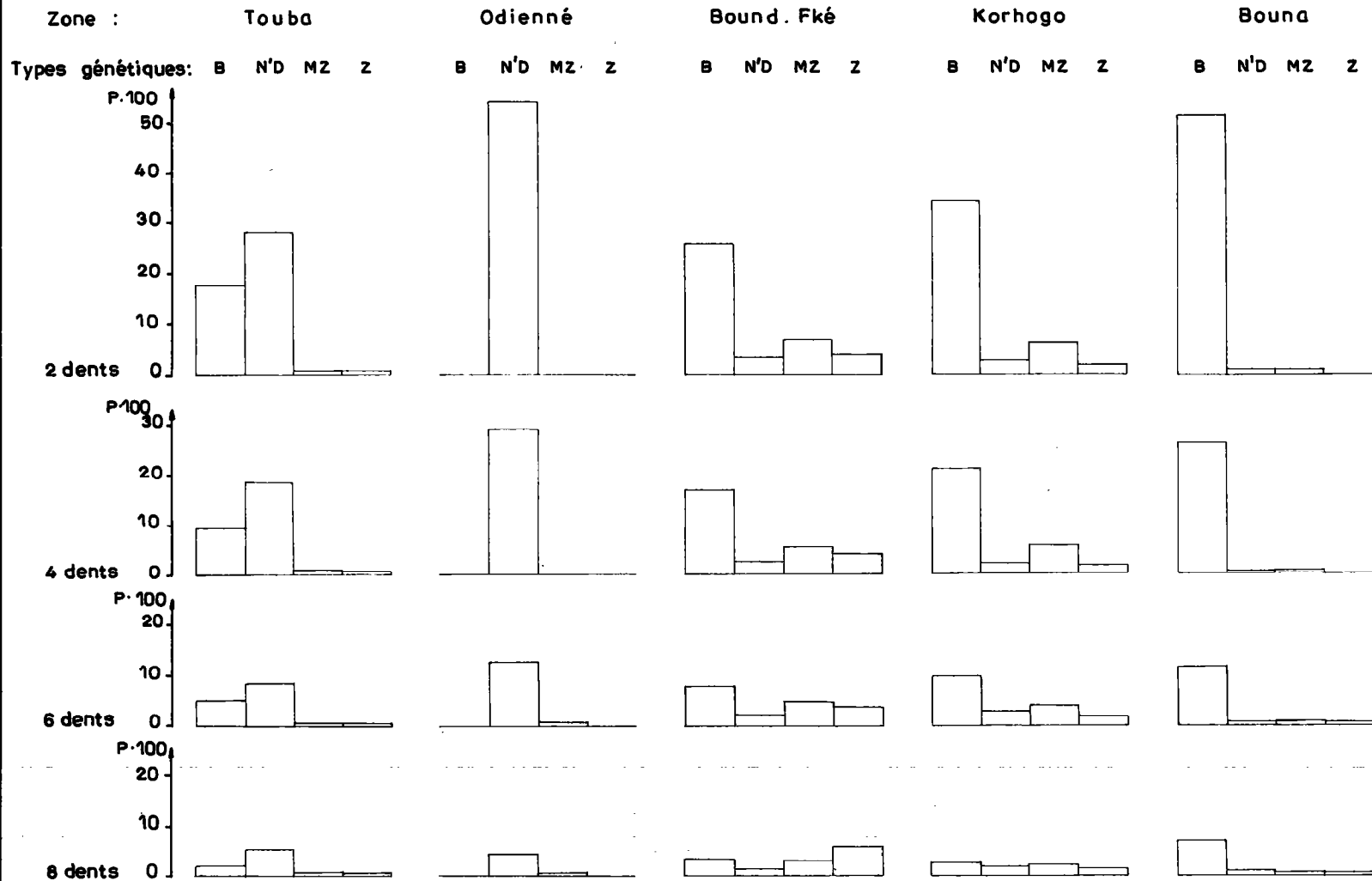
L'importance du métissage zébu ne doit pas être jugée au seul vu de son extension géographique : en effet, les zones de Boundiali-Ferkessédougou et de Korhogo, où il est le plus intense, sont les zones où le cheptel sédentaire est le plus important : elles regroupent à elles deux 61 p. 100 du troupeau et ce pourcentage ne cesse de croître car ce sont également les zones où, pour des raisons tenant au mode d'exploitation, le taux de croît du troupeau est le plus élevé.

Un autre critère rend compte de l'importance du métissage zébu : il s'agit de la proportion de parcs où ce métissage est pratiqué (parcs où il existe au moins un géniteur zébu ou métis zébu). Elle est de 0,8 p. 100 des parcs à Odienné ; de 7,9 p. 100 à Touba ; de 43,9 p. 100 à Korhogo ; de 54,5 p. 100 à Boundiali-Ferkessédougou et 4,1 p. 100 à Bouna. Ce critère situe assez fidèlement l'état de pureté raciale de ces troupeaux.

Les observations relatives aux flux génétiques sont corroborées par l'analyse de la structure génétique de la population des mâles reproducteurs, en fonction de leur âge. La figure III montre qu'il existe d'importantes différences entre les classes d'âge, en ce qui concerne la fréquence des divers génotypes. Rappelons à ce sujet que, chez les taurins, les premières dents adultes apparaissent en moyenne à 24 mois en milieu traditionnel, et que les stades 2d, 4d et 6d durent chacun environ six mois, les animaux ayant la bouche faite aux alentours de 3 ans et demi (6). Faute de précisions sur l'âge d'apparition des dents chez les zébus et leurs métis, les mêmes âges ont été retenus, bien qu'ils soient probablement sous-estimés dans leur cas.

Ces données permettent de préciser les idées relatives à la politique menée par les éleveurs. En effet, la structure de la population des jeunes taureaux reflète largement

Fig. III: STRUCTURE GENETIQUE, PAR CLASSE D'AGES, DE LA POPULATION DES REPRODUCTEURS MALES (SUR ECHANTILLON)



TABL. N°II-Valeur des paramètres p et q selon les zones

Z o n e	p (Baoulé)	q (N°Dama)
Odienné	0,01	0,99
Touba	0,30	0,70
Boundiali Ferkessédougou	0,86	0,14
Korhogo	0,97	0,03
Bouna	0,99	0,01

celle de la population parentale : elle est intermédiaire entre la structure des femelles reproductrices et celle des géniteurs mâles dont elle est issue. Les abattages, les ventes et les achats modifient cette structure, et la population des mâles adultes représente le résultat de la gestion des troupeaux par leurs propriétaires. Or, à ce niveau, on voit s'affirmer très nettement les préférences pour les types génétiques susceptibles d'augmenter le format des animaux : zébu, métis zébu et, dans une moindre mesure, N°Dama. On constate ainsi que les taureaux zébu et métis zébu représentent ensemble 62 p. 100 des géniteurs adultes de la zone de Boundiali-Ferkessédougou, ce qui est très élevé.

Il est cependant difficile d'interpréter ces chiffres en termes d'évolution génétique de la population, car on ignore la proportion de saillies réalisées par les taureaux des différentes classes d'âge. D'une façon générale, il existe dans presque tous les parcs un excédent

de mâles estimé à près de 50 p. 100, parce que la castration est rarement pratiquée par les villageois. Bien que l'exploitation des mâles soit précoce, de nombreux taurillons sont présents dans les troupeaux, où ils effectuent un nombre non négligeable de saillies, d'autant plus que ces taurillons, qui ont en moyenne une proportion de sang taurin plus importante que les taureaux âgés, avec pour corollaire des exigences alimentaires moindres et une adaptation au milieu très supérieure, extériorisent fréquemment une vigueur sexuelle supérieure à celle manifestée par certains métis zébu *a fortiori* certains zébus, qui supportent mal les rigueurs de ce système d'élevage.

L'absence d'une politique systématique de castration (ainsi que la pratique de la divagation de saison sèche) se traduit donc essentiellement par une moindre efficacité de la politique de métissage mise en œuvre par les éleveurs lors du choix et en particulier de l'achat des taureaux.

Compte tenu de l'ensemble de ces facteurs, il est malaisé d'élaborer un modèle pour l'étude du devenir génétique de cette population bovine. Aussi proposons-nous ici deux hypothèses : selon la première (hypothèse 1), tous les taureaux de plus de deux ans ont la même probabilité de réaliser des saillies fécondantes ; selon la seconde (hypothèse 2), les taureaux adultes réalisent la moitié des saillies fécondantes, les taurillons de 2d, 4d et 6d se partageant les autres au prorata de leurs

TABL. N°III-Origine des gènes parentaux, selon la zone et selon l'hypothèse retenue (p.100)

Z o n e	Origine des gènes		Baoulé	N°Dama	Zébu
	Sexe	Hypothèse			
Odienné	M	1	0,003	99,75	0,25
	M	2	0,011	98,94	1,05
	F	-	0,50	99,50	0
Touba	M	1	28,65	69,85	1,5
	M	2	31,26	64,66	4,08
	F	-	29,30	69,20	1,5
Boundiali Ferkessédougou	M	1	62,39	10,37	27,25
	M	2	51,06	12,06	36,88
	F	-	80,80	13,46	5,75
Korhogo	M	1	77,00	8,75	14,25
	M	2	61,96	15,97	22,08
	F	-	95,46	3,05	1,5
Bouna	M	1	96,74	2,01	1,25
	M	2	91,96	5,06	2,98
	F	-	99,00	0,50	0,5
Ensemble	M	1	66,44	20,56	13,00
	M	2	57,57	23,46	18,96
	F	-	78,23	19,34	2,43

TABL. N°IV-Structure génique de la population des produits (p.100) et évolution par rapport à la population maternelle

Zone	Origine des gènes		Baoulé	N'Dama	Zébu
	Hypothèse				
Odienné	1		0,25 (-0,25)	99,60 (+0,13)	0,13 (+0,13)
	2		0,26 (-0,24)	99,22 (-0,28)	0,53 (+0,53)
Touba	1		28,98 (-0,33)	69,50 (+0,33)	1,50 (0)
	2		30,28 (+0,98)	66,93 (-2,27)	2,79 (+1,29)
Boundiali Ferkessédougou	1		71,60 (-9,21)	11,91 (-1,55)	16,5 (+10,75)
	2		65,93 (-14,87)	12,76 (-0,70)	21,32 (+15,57)
Korhogo	1		86,23 (-9,23)	5,90 (+2,85)	7,88 (+6,38)
	2		78,71 (-16,75)	9,51 (+6,46)	11,79 (+10,29)
Bouna	1		97,87 (-1,13)	1,25 (+0,75)	0,88 (+0,38)
	2		95,48 (-3,52)	2,78 (+2,28)	1,74 (+1,24)
Ensemble	1		72,34 (-5,90)	19,94 (+0,61)	7,72 (+5,29)
	2		67,90 (-10,33)	21,40 (+2,06)	10,70 (+8,27)

effectifs respectifs, ce qui nous semble être plus prêt de la réalité.

L'étude a été menée à partir du calcul des fréquences relatives des gènes provenant de chacune des trois races parentales, Baoulé, N'Dama, et zébu. Pour ce faire, on a considéré que les géniteurs classés phénotypiquement « Métis zébus » possédaient en moyenne le génotype suivant $= \frac{1}{2}Z, \frac{p}{2}B, \frac{q}{2}N$, les paramètres p et q représentant la fréquence respective des deux races taurines parmi l'ensemble des femelles reproductrices des races taurines de la zone considérée ($p + q = 1$).

Les résultats de ce calcul figurent aux tableaux II et III en ce qui concerne les paramètres de départ (fréquences géniques parentales).

Ces données permettent d'évaluer, sous les hypothèses de panmixie et d'égalité des valeurs sélectives, la structure génique moyenne de la population née en 1979-1980, dont les femelles constitueront la base du troupeau à la génération suivante. Le tableau IV présente ces résultats, par zone et pour l'ensemble de la région.

Compte tenu de l'écart moyen entre générations que nous estimons, en milieu traditionnel, à 7,1 années (âge moyen des femelles à la naissance de leurs descendants), on peut considérer que les résultats ci-dessus donnent une image de l'état qu'atteindra la structure moyenne des reproductrices vers 1986, dans l'hypothèse où le métissage zébu se stabiliserait au niveau actuel (ce qui est improbable : l'évolution paraît devoir être certainement

plus rapide en ce qui concerne l'infusion des gènes zébu).

On constate que, pour l'ensemble de la population des reproductrices, la proportion de sang zébu aura au moins triplé à cette date, et plus que quadruplé dans les deux zones les plus importantes : Korhogo et Boundiali-Ferkessédougou. Plus de la moitié des reproductrices seront des métisses avant cinq ans dans la plupart des secteurs du Nord de cette région.

En l'absence d'une politique à long terme, il est donc clair que ce mouvement va continuer à se développer, ce qui pose l'importante question de ses conséquences.

DISCUSSION

La précision de l'ensemble des résultats présentés ci-dessus est conditionnée par l'exactitude de la détermination des types génétiques par les encadreurs de la SODEPRA. Or, il est souvent difficile de distinguer les types purs des métis : tous les degrés de métissage sont en effet rencontrés. Nous estimons néanmoins que l'image de la population ainsi fournie est relativement fidèle, et que les flux génétiques mis en évidence sont très significatifs.

Deux points essentiels sont à examiner : les raisons qui poussent les éleveurs à pratiquer le métissage, et l'intérêt réel de ce métissage.

L'expérience montre que la seule motivation des éleveurs qui choisissent de pratiquer le métissage est d'augmenter le format des animaux car :

— les grands animaux sont perçus comme de « beaux » animaux ;

— ils procurent à la vente des revenus nettement plus importants ;

— les métis zébu × taurin et N'Dama × Baoulé font des bœufs de travail satisfaisants, alors que les animaux de race Baoulé, trop petits, laissent à désirer sur le plan de la puissance de traction. Or, la zone de Boundiali-Ferkessédougou est de loin la première zone de culture du coton, et le développement rapide des surfaces cotonnières s'accompagne d'une forte poussée de la culture attelée, encouragée par la CIDT. Le marché des bœufs de travail y est actif, et les prix attractifs, car la demande dépasse nettement l'offre. Il s'ensuit que les paysans sont fortement incités à pratiquer le métissage, à la fois pour leurs besoins propres en bœufs de travail et pour la vente.

Or, sur le plan de l'augmentation du format des animaux, c'est le métissage zébu qui constitue la solution la plus simple et la plus efficace (*) : l'ampleur du mouvement enregistré en sa faveur en témoigne sans équivoque.

Cette solution présente par contre de sérieux inconvénients :

D'une part, la sensibilité des animaux de sang zébu à la trypanosomose et aux maladies transmises par les tiques, leur manque général d'adaptation à des régions nettement plus humides que leur milieu d'origine incitent à émettre des réserves sur l'intérêt réel du métissage. En effet, l'ensemble du Nord ivoirien est et restera longtemps encore infesté de glossines. Or, CAMUS (2), étudiant les pertes entraînées par la trypanosomose dans les troupeaux sédentaires en fonction du type génétique dominant, a montré que là où la maladie existe, le bilan économique du métissage zébu est négatif ;

D'autre part, les besoins alimentaires des zébus et métis zébu sont nettement supérieurs à ceux des taurins, du fait de leur format et de leur vitesse de croissance. Or, à l'heure actuelle, la concurrence alimentaire entre les animaux reste très vive dans les troupeaux sédentaires, du fait de leur mode de conduite,

qui constitue un facteur souvent plus limitant que les ressources fourragères elles-mêmes.

Dans les conditions qui prévalent en élevage traditionnel, un équilibre s'est instauré sous la pression de la sélection naturelle et toute modification dans le sens d'un gain sur l'une des composantes de la productivité du système d'élevage se traduit par une perte au moins équivalente sur une ou plusieurs des autres composantes (4). C'est ainsi que les progrès accomplis, sous l'égide de la SODEPRA, en matière d'habitat, de protection sanitaire et de mortalité des veaux, faute de s'être accompagnés de modifications structurelles du système d'élevage, ont entraîné une baisse spectaculaire de la fécondité dans les troupeaux encadrés, au point que le revenu par tête, après sept années d'encadrement, n'est guère différent entre les parcs encadrés et ceux de l'élevage traditionnel.

Le bénéfice attendu du métissage zébu ne sera donc réalisé, à long terme, que dans la mesure où la sensible amélioration des performances pondérales obtenues s'accompagnera d'une réelle évolution au niveau de la gestion du troupeau. Or le rythme de diffusion du progrès technique est actuellement inférieur à celui du développement du métissage. Il peut en résulter que le système réponde négativement à cette sollicitation par diminution du niveau de la productivité numérique, sous l'influence de divers facteurs de régulation biologique (baisse de fécondité, surmortalité des jeunes, longévité moindre des reproductrices, risques sanitaires, etc.) avec, à terme, une diminution des effectifs traduisant une déstabilisation durable du troupeau.

Enfin, sur un autre plan, il est clair que les races taurines trypanotolérantes sont menacées par l'ampleur du métissage zébu. Or, en zone humide, ces races sont seules capables d'atteindre naturellement des niveaux de productivité en viande élevés, moyennant des améliorations portant essentiellement sur l'alimentation et la conduite des animaux.

En définitive, la fixation d'un type « Méré » (si tant est que l'on puisse parler de fixation dans son cas), comme cela s'observe dans le Sud du Mali et de la Haute-Volta, si elle est sans doute d'ores et déjà inéluctable dans les secteurs frontaliers, ne semble pas souhaitable pour l'ensemble du Nord de la Côte-d'Ivoire où le milieu d'élevage, naturel et humain, est bien différent.

(*) Poids moyens des taureaux de 8d, estimés en milieu traditionnel à partir de la mesure du tour de poitrine, d'après les formules de barymétrie établies par le CRZ (6) : Baoulé = 203 kg ; N'Dama = 304 kg ; Métis zébu × Baoulé = 283 kg ; Zébu = 327 kg.

Consciente de ces problèmes la SODEPRA a arrêté une politique génétique qui prend en compte à la fois les desiderata des éleveurs et l'intérêt national à long terme. Elle est régionalisée, pour tenir compte des situations locales.

Ces objectifs peuvent être ramenés à deux thèmes principaux, étroitement complémentaires :

— Promotion des races taurines locales, qui constituent un patrimoine génétique du plus haut intérêt économique et une source potentielle de revenus à l'exportation. Cette action passe par la mise en œuvre d'un schéma de sélection en race pure pour chacune des deux races concernées (N'Dama et Baoulé) (4).

— Contrôle du métissage zébu pour le contenir dans ses limites géographiques actuelles, de manière à préserver l'aire d'extension de la race N'Dama à l'ouest, et celle de la race Baoulé, au centre et à l'est.

L'évolution génétique du cheptel sédentaire sera en grande partie conditionnée par les résultats de cette politique.

CONCLUSION

La Côte-d'Ivoire dispose, avec les races taurines N'Dama et Baoulé, d'un patrimoine

génétique de grande valeur, car étroitement adapté aux conditions d'élevage défavorables qui prévalent dans les régions considérées. L'examen de la situation actuelle de ces races montre clairement que ce patrimoine est menacé par une infusion massive de sang zébu qu'il importe donc de contrôler et de limiter.

Les avantages immédiats de la politique de métissage pratiquée par de nombreux éleveurs ne doivent pas faire oublier les menaces qu'elle recèle à moyen terme du fait du manque général d'adaptation des zébus et de leurs métis aux milieux humides, et en particulier de leur sensibilité à la trypanosomose et aux autres maladies présentes dans ces milieux.

Une politique énergique d'amélioration génétique des races taurines trypanotolérantes devrait leur permettre de s'imposer face au métissage zébu.

Le problème est particulièrement aigu dans le cas de la race Baoulé, dont on s'accorde à reconnaître les exceptionnelles qualités de rusticité et la productivité en milieu difficile, mais qui est gravement menacée d'absorption dans tous les pays où elle est représentée : la Côte-d'Ivoire semble être actuellement un des rares pays susceptibles d'assurer sa sauvegarde donc sa sélection à grande échelle, pour son plus grand profit ainsi que celui des pays éventuellement importateurs de cette race.

SUMMARY

**Genetic structure of sedentary cattle in the North of Ivory Coast.
Future prospects of cattle production following the spread of zebu crossing.**

Originally, the savannas in the North of Ivory Coast, heavily infested by tsetse flies and ticks were essentially stocked with trypanotolerant taurine cattle (Baoule or N'Dama according to the regions). Since the drought in the neighbouring sahelian zones, herds of Fulani zebu cattle have settled in these savannas and this has increased the crossbreeding process already favoured by the farmer-breeders who are trying to get heavier and larger animals for draught farming and meat.

The authors try to figure out what would happen to the genotype of local taurine breeds if the crossing with zebu breeds was to go on at the present rate as well as the future of a herd, less and less resistant to severe hematozooses, i.e. trypanosomoses.

The various aspects of the problem are reviewed and the following solutions are suggested : promotion of local taurine breeds, control of zebu crossbreeding, protection of pure-bred N'Dama or Baoule cattle breeding areas.

The solutions take into account the local situations and can safeguard the future of cattle breeding in these regions, maintain and amplify the current trend of export of taurine cattle.

RESUMEN

Estructura genética del ganado vacuno sedentario del norte de la Costa de Marfil. Perspectivas de porvenir en función de la difusión creciente de la sangre cebú.

Al principio, las sabanas del norte de la Costa de Marfil, ampliamente infestadas por las glosinas y las garrapatas, eran esencialmente pobladas con taurinos tripanotolerantes (Baule o N'Dama según las regiones consideradas).

Desde la sequía que azotó las regiones sahelianas vecinas, rebaños de cebú Peul se instalaron en dichas sabanas, acelerando un proceso de mestizaje ya favorecido por los ganaderos-agricultores en busca de animales más pesados y más desarrollados para satisfacer las necesidades del cultivo uncido y de carne.

Los autores estudian el porvenir del patrimonio genético de las razas taurinas locales en caso que la difusión de la sangre cebú seguiría al ritmo actual, así como el porvenir del ganado cada vez menos adaptado a una patología grave dominada por varias hematozoosis, más particularmente las tripanosomosis.

Discuten los varios aspectos de este problema por el cual proponen las soluciones siguientes: promoción de las razas taurinas locales, comprobación de mestizaje cebú, protección de las áreas de ganadería donde las razas N'Dama y Baule todavía existen al estado puro.

Las soluciones, que toman en cuenta situaciones locales existentes, son encaminadas a preservar el porvenir de la ganadería en estas regiones y a mantener, luego a amplificar los corrientes de exportación de dichos taurinos.

BIBLIOGRAPHIE

1. CAMUS (E.). Rapport d'activités 1975-1980. Cellule d'appui, section génétique et pathologie. SODEPRA ; Opération encadrement Nord. Korhogo, août 1980.
2. CAMUS (E.). Estimation économique des pertes provoquées par la trypanosomose bovine sur le cheptel bovin sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, (à paraître).
3. DIABATE (M.). Étude d'une opération de sélection massale des bovins sédentaires en milieu villageois traditionnel du Nord ivoirien. Rapport de stage ENSA. Abidjan, SODEPRA ; Korhogo, C.R.Z. 1979.
4. LANDAIS (E.) et POIVEY (J. P.). Rapport annuel 1979. Opération 03-02 : Centres d'expérimentation et de sélection en milieu villageois amélioré. Korhogo, C.R.Z., avril 1980.
5. POIVEY (J. P.), LANDAIS (E.), SEITZ (J. L.). Utilisation de la barymétrie chez les races taurines locales de Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (3) : 311-317.
6. POIVEY (J. P.), LANDAIS (E.), SEITZ (J. L.), KOUYATE (M.). Détermination de l'âge des bovins par l'examen de la dentition. Méthodologie et principaux résultats acquis en milieu villageois dans le Nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (1) : 53-60.

Finalités et aspects méthodologiques d'un système informatisé de suivi individuel des animaux dans les élevages bovins villageois du Nord de la Côte-d'Ivoire

par J.P. POIVEY, J.L. SEITZ, E. LANDAIS

Centre de Recherches Zootechniques, B.P. 673 Korhogo, Côte-d'Ivoire

RÉSUMÉ

Après avoir brièvement décrit le fonctionnement traditionnel des parcs villageois du Nord-ivoirien et la vocation de cet élevage bovin, les auteurs présentent les grandes lignes du programme de recherches mis en place dans ce cadre, en vue de la construction progressive d'un schéma d'amélioration génétique des races locales.

La nécessité de se doter d'un outil d'observation a conduit les recherches préalables à la mise au point méthodologique d'un système de recueil de données à vocations multiples : caractérisation du système d'élevage villageois, étude de la gestion des troupeaux, enregistrement des performances des animaux...

Ce système est basé sur le suivi individuel et continu des animaux et fait appel à des moyens informatiques. Des solutions originales ont été élaborées quant à l'identification des animaux et au contrôle des effectifs des troupeaux, que les auteurs décrivent.

En 1980, environ 8 000 têtes, réparties dans 64 parcs villageois, étaient ainsi suivies.

INTRODUCTION

Pour faire face à son déficit en protéines animales, notamment en viande bovine, conséquence d'un déséquilibre entre production et consommation qui s'accroît à la suite de la croissance démographique rapide et de l'augmentation de la consommation individuelle, la Côte-d'Ivoire a décidé de développer sa production de viande à partir de ses élevages traditionnels. Le cheptel bovin, situé pour sa plus grande partie dans les régions de savane du Nord du pays, est relativement restreint : en 1980, on estime le nombre des taurins à 311 000 et celui des zébus à 200 000 (5). Les premiers appartiennent aux cultivateurs sédentaires, alors que les zébus sont la propriété de pasteurs peuls immigrés,

en provenance des pays du Sahel, qui pratiquent une transhumance irrégulière en fonction de la pluviosité.

La création en 1970 de la SODEPRA (Société de Développement de la Production Animale) a permis de mettre sur pied, depuis 1973, l'Opération Encadrement Bovin Nord qui se consacre au développement du système d'élevage traditionnel villageois et dont le centre est situé dans le Nord du pays, à Korhogo. Les objectifs de cette opération sont d'améliorer le niveau de vie des éleveurs, de contribuer à leur formation et à leur ouverture au monde moderne, en augmentant la productivité en viande du troupeau par la diffusion de thèmes techniques appropriés. En 1978, 191 200 animaux, répartis dans 1 635 parcs de l'ensemble du Nord-ivoirien étaient entrés

dans ces structures qui comptaient alors 206 encadreurs (12).

Cet article a pour but de présenter les actions de recherche mises en place dans ce cadre depuis 1976 par le Centre de Recherches Zootechniques de Bouaké, en collaboration avec la SODEPRA, et les perspectives sur lesquelles débouche une méthodologie de recueil de données, basée sur le suivi individuel des animaux et mise au point dans les élevages sédentaires traditionnels. La construction progressive d'un plan d'amélioration génétique des races locales trypanotolérantes, et la nécessité de caractériser le milieu de production villageois ont conduit à la définition d'un système de récolte d'informations conçu pour répondre à des objectifs multiples et adapté aux structures actuelles du développement. En 1980, 64 parcs, soit environ 8 000 têtes, étaient ainsi suivis et contrôlés.

L'ÉLEVAGE SÉDENTAIRE TRADITIONNEL

Au cours des dernières décennies, sous l'influence de la croissance économique rapide du pays depuis son indépendance, les paysages de savane du Nord de la Côte-d'Ivoire ont subi de profondes modifications, notamment avec le développement des cultures commerciales et industrielles (coton, riz, canne à sucre...). Ces transformations sont parallèles à une évolution de la société traditionnelle marquée par la monétarisation des échanges et un déséquilibre démographique croissant entre populations urbaines et rurales.

Le rappel de ce contexte économique et social permet de mieux comprendre la situation actuelle de l'élevage bovin traditionnel qui se trouve confronté à de nombreuses mutations.

Dans les sociétés traditionnelles des régions de savane, dont l'économie est basée sur l'agriculture, les paysans consacrent une infime partie de leurs activités à l'élevage ; certains propriétaires ne connaissent même pas leurs propres animaux, souvent répartis dans plusieurs troupeaux par le système du confiage (6). Les troupeaux villageois sont de type communautaire et leur gardiennage est assuré par des bouviers peuls rémunérés. La connaissance de la structure de propriété d'un troupeau s'avère très délicate et les renseigne-

ments obtenus sont souvent imprécis, la propriété et le confiage des animaux donnant lieu à de nombreuses confusions (problème du « secret », 3).

Les interprétations de l'existence d'élevages bovins dans les villages varient selon les particularités ethniques, mais la plupart sont complémentaires : le cheptel constitue un capital facilement mobilisable en cas de besoin et dont l'augmentation régulière, consécutive aux vêlages des reproductrices, procure des intérêts qui permettent de comparer le fonctionnement du troupeau à celui d'une caisse d'épargne (1, 2). Signe de richesse, l'animal devient donc très souvent un élément de prestige social. Dans cette économie autarcique, la viande bovine n'est consommée qu'à l'occasion d'événements particuliers de la vie traditionnelle : fêtes religieuses, funérailles, mariages... au cours desquels ont lieu des abattages d'animaux.

L'évolution socio-économique, la monétarisation des échanges, l'exode rural et la création de marchés urbains fait évoluer l'exploitation du troupeau de l'auto-consommation vers la commercialisation et son économie d'un système de cueillette vers un système de production. La création récente d'infrastructures dans le Nord (voie ferrée, routes, abattoir moderne à Ferkessédougou...) constituent des atouts appréciables dans la nécessaire organisation du marché.

Les principales actions de la SODEPRA ont jusqu'à présent consisté à regrouper les petits troupeaux villageois (souvent 40 à 50 têtes, parfois 10), dans des unités plus importantes (plus d'une centaine d'animaux), par la construction de parcs de nuit, munis de couloirs de contention, qui permettent les interventions sur les animaux. Ce regroupement favorise l'impact de la vulgarisation dans des unités de taille suffisante (12). Les grands thèmes techniques ont porté essentiellement sur la prophylaxie des animaux (vaccinations et déparasitages réguliers), et la complémentarisation minérale de leur alimentation (4).

MISE EN PLACE DE RECHERCHES GÉNÉTIQUES DANS LES TROUPEAUX VILLAGEOIS

L'objectif principal des recherches effectuées depuis 1976 par le Centre de Recherches

Zootechniques de Bouaké est la mise en place d'un schéma d'amélioration génétique des races locales (Baoulé, N'Dama) dans les conditions de l'élevage sédentaire ivoirien (14). Un tel projet nécessite un minimum de connaissances concernant l'environnement naturel caractérisé par la fragilité de l'écosystème et surtout le milieu humain dont nous avons déjà souligné l'importance.

Les conceptions actuelles en matière d'amélioration génétique animale conduisent à la construction de schémas à un échelon national (11, 15). La première étape à mettre en place est celle de l'étude de la population de base qui nécessite la mesure et l'enregistrement sur un grand nombre d'animaux des caractères à sélectionner. Les objectifs d'une telle sélection seront définis en fonction de la connaissance du milieu de production et en particulier des contraintes, souvent très sévères, en milieu villageois : l'importance relative des caractères de production et des caractères de rusticité devra être précisée dans la définition du type d'animal recherché.

La première phase de ce travail était donc d'étudier les caractéristiques des élevages villageois, de mesurer le niveau des performances zootechniques et surtout de préciser l'importance des facteurs de variation de la productivité du troupeau. Il s'agissait alors d'échantillonner un nombre suffisant de parcs répartis sur l'ensemble des régions d'élevage et représentatifs du système de production traditionnel. Afin de mettre au point un protocole d'observation, dans un premier temps, 18 troupeaux furent choisis dans le Nord et le Centre ivoiriens et des contrôles réguliers y furent instaurés : mesure de la croissance des veaux par pesées régulières toutes les cinq semaines, relevé des vêlages, enregistrement des mouvements d'animaux. Très vite, il est apparu que les résultats escomptés ne pourraient être obtenus que si le recueil des données était organisé de façon systématique sur un grand nombre d'animaux identifiés individuellement. Il fut donc décidé de mettre au point un système de recueil de données s'appuyant sur le suivi individuel et continu de ces animaux. L'élaboration d'un tel outil d'observation nécessitait la mise en œuvre de moyens informatiques.

Par leur besoin en moyens de contrôle de performances étendus à un nombre important d'animaux les actions d'amélioration généti-

que concourent également de façon efficace à l'organisation de la gestion du cheptel. Les données recueillies permettent l'analyse de la productivité des troupeaux. Dès lors, l'amélioration de la connaissance du milieu d'élevage et des caractéristiques zootechniques du cheptel, qui intéresse en premier chef les responsables du développement, est devenue un objectif aussi important que la finalité génétique des actions de recherches qui sont menées actuellement en milieu villageois.

LE SUIVI INDIVIDUEL DES ANIMAUX

La conception du suivi des animaux a donc été guidée par plusieurs soucis différents : fournir des résultats utilisables pour les recherches entreprises et permettant de caractériser le système de production villageois, devenir un instrument d'observation des élevages d'un emploi suffisamment simple et adapté aux besoins des agents du développement et enfin conserver les qualités d'un système ayant pour vocation l'enregistrement des performances des animaux en vue de leur qualification dans un plan de l'amélioration génétique.

Le principe de base du système de récolte de données utilisé consiste en l'édition périodique régulière de documents de contrôle prétabulés (figure I), appelés listes-échange, sur lesquels figure l'identification de chaque animal avec ses principales caractéristiques (sexe, race). Les informations saisies directement dans les parcs villageois sont recueillies sur ces documents et se trouvent ainsi sous une forme homogène et facilement exploitable. Elles concernent les mensurations effectuées (pesées ou prises du tour de poitrine), l'âge des animaux par examen de leur dentition, le relevé ou la modification des caractéristiques des individus.

L'observation des mise bas et l'enregistrement des mouvements d'animaux sont effectués au cours de passages hebdomadaires des agents dans les parcs. Le rythme des éditions des listes-échange est de cinq semaines, et le retour des documents de contrôle auprès de la cellule de calcul permet la mise à jour d'un fichier, centralisant toute l'information, avant chaque nouvelle édition.

La principale qualité d'un tel système réside dans sa faculté à organiser le travail des agents sur le terrain. L'édition d'une liste-échange

résulte de l'interrogation du fichier central. Pour chaque animal, suivant l'information déjà existante et son stade de développement, le document indique quelles sont les nouvelles observations à effectuer ; la première colonne de la liste-échange est réservée à cet usage :

D : indique à l'agent qu'il doit observer la dentition

M : demande qu'il soit procédé à une mensuration (pesée ou tour de poitrine)

R ou S : demandent la vérification de la race ou du sexe de l'animal.

Les opérations se trouvent donc simplifiées sur le terrain puisqu'il n'est demandé que l'information nécessaire et que le travail des observateurs est constamment guidé par le document de contrôle.

En outre un certain nombre de problèmes pratiques ont pu être résolus et ont trouvé une solution originale dans le système mis en place.

1. Identification des animaux

Les animaux sont identifiés par une boucle d'oreille lisible à distance et présentant un faible taux de perte. Mais l'effacement progressif des numéros impose de prévoir la possibilité de remplacement de l'identification.

Dans la plupart des systèmes informatisés de suivi des performances individuelles d'animaux mis en œuvre jusqu'à présent, l'identification d'un animal est unique et invariable tout au long de sa vie : elle correspond à l'identification physique portée par l'individu. Une telle solution impose aux agents de terrain de remplacer une marque perdue ou en cours d'effacement par une autre portant le même numéro.

La solution de recueil de données sur liste-échange a permis de dissocier l'identification informatique de l'identification physique, la liaison étant automatiquement assurée par le document de contrôle prétabulé. Ainsi, le numéro de boucle d'un individu peut varier et une colonne spéciale de la liste-échange est consacrée au renouvellement des numéros. L'attribution des numéros informatiques est gérée directement par les programmes de traitement automatique des données et leur existence reste transparente aux agents de terrain.

Quant à l'identification des jeunes veaux, la pose des marques d'oreille ne peut intervenir avant l'âge de 5 mois pour des raisons d'ordre sanitaire (lésions entraînées par le trop grand poids des boucles utilisées). Ces jeunes animaux sont reconnus dans le parc par le numéro de leur mère. L'observation de la tétée induit très peu d'erreurs : les adoptions spontanées sont pratiquement inconnues chez les races étudiées, comme chez toutes les races rustiques. Les naissances gémellaires sont exceptionnelles.

Pour augmenter la souplesse d'utilisation des listes-échange, des lignes supplémentaires et vierges sont ajoutées afin de recueillir les informations concernant, soit de nouveaux animaux, soit des observations effectuées plusieurs fois au cours d'un seul cycle de contrôles sur les mêmes animaux.

2. Les programmes de contrôles zootechniques

La multiplicité des objectifs dans l'organisation du suivi a donné lieu selon les différents troupeaux à la diversification des programmes de contrôles zootechniques. Ceux-ci, définis pour chacun des parcs, prennent en compte, d'une part la finalité des observations, d'autre part les moyens matériels existant sur le terrain pour les pesées, ainsi que l'évolution du format des animaux en croissance, variable suivant les différents types génétiques et les différentes régions. La pesée des jeunes veaux est réalisée au moyen de bascules pèse-personne par double pesée. Lorsque le format des animaux augmente, il devient nécessaire de recourir à des bascules pèse-bétail ; cependant ces moyens plus coûteux n'ont pu être installés dans tous les parcs suivis et le poids des animaux est alors estimé indirectement par la mesure du périmètre thoracique (9).

En outre, afin de préciser des normes manquantes pour l'estimation de l'âge des animaux par examen de la dentition, dans certains parcs, il est demandé une observation régulière du nombre d'incisives adultes de tous les individus ayant plus de 18 mois d'âge et n'ayant pas encore « la bouche faite », c'est-à-dire huit incisives adultes (10).

3. Le contrôle des caractéristiques animales

L'observateur, qui possède en permanence un exemplaire des documents de contrôle,

peut à tout moment modifier les caractéristiques erronées concernant un animal : sexe, race, numéro de mère, code du responsable de l'animal.

Le sexe et la race déclarés d'un animal sont vérifiés par les programmes de traitement. En cas d'incohérence, ils sont annulés et leur observation est alors redemandée dans la liste-échange suivante. Six types génétiques sont codifiés de façon standard : Baoulé, N'Dama, Zébu Peul voltaïque et les trois types métissés respectifs.

En cas de correction d'une caractéristique d'un individu, une variable indicatrice est initialisée de façon à ce que la donnée erronée encore présente sur les listes-échange en cours, si elle n'est pas corrigée manuellement, ne soit pas réintroduite dans le fichier au cours des prochaines mises à jour.

4. Contrôle des effectifs

Les entrées d'animaux sont très faciles à repérer. Par contre, les sorties, lorsqu'elles ne sont pas signalées par le bouvier ou le chef de parc, nécessitent un pointage avec passage du troupeau dans le couloir de contention pour pouvoir être mises en évidence de façon sûre. Toutes les 15 semaines, une fois sur trois, la liste-échange répertorie l'ensemble des animaux censés être présents dans le troupeau. Au cours du passage dans le couloir, pour chaque animal vu, l'encadreur barre la lettre A qui a été éditée dans la deuxième colonne de la liste-échange.

Au niveau du fichier central de données, pour chaque individu, il existe un compteur du nombre d'absences successives constatées. Il est fait en outre une pondération entre les informations obtenues par comparaison d'inventaires, qui incrémentent le compteur d'une unité à chaque absence décelée et les sorties déclarées explicitement et portées dans la colonne réservée à cet usage, ces dernières informations incrémentant le compteur d'absences de trois unités.

Un animal est considéré comme sorti du troupeau lorsque son compteur d'absences a atteint la valeur 3, mais les listes-échange d'inventaire répertorient les individus pour lesquels le compteur est inférieur à 5, permettant ainsi de contrôler les déclarations de sortie antérieures.

La date de sortie enregistrée est celle de la

première absence constatée, mais le compteur est remis à zéro chaque fois que le numéro de l'animal réapparaît sur une liste-échange non accompagné du caractère A.

5. L'initialisation des contrôles

Au départ du suivi d'un nouveau troupeau, il est nécessaire d'effectuer les opérations de marquage des animaux. A cette occasion, l'âge approximatif des individus est déterminé par examen de la dentition (10) et l'ascendance maternelle recueillie par observation ou par interrogation du bouvier ou du chef de parc. Des fiches spéciales ont été conçues à cet effet (fig. 2). Leur traitement permet la création d'une nouvelle zone « troupeau » dans le fichier central et d'initialiser le système continu de récolte de données par l'édition de la première liste-échange.

6. La gestion des fichiers

Le fichier central qui réunit l'information collectée est organisé de façon séquentielle, trié par ordre croissant des numéros de parc et des numéros d'identification informatique des animaux. Pour chaque individu, 39 variables sont utilisées pour décrire :

- l'état civil,
- la croissance des veaux à 3 mois et 1 an d'âge,
- les dates et les causes d'entrées et de sortie du troupeau,
- les caractéristiques des carrières des reproductrices,
- les dates et les valeurs des dernières observations concernant la dentition et le poids.

Au cours des mises à jour successives du fichier, les résultats des pesées et des mensurations baryométriques sont édités (fig. 3). Le document fournit la croissance en grammes par jour, réalisée entre les deux dernières estimations du poids de l'animal, ainsi que le nombre de jours séparant ces deux mesures. En marge du document, un signe indicateur de précision permet de connaître la nature de ces données : un point pour une pesée et une étoile pour une estimation baryométrique. Lorsqu'une pesée et un tour de poitrine ont été réalisés en même temps, les deux résultats sont donnés sur deux lignes différentes et un signe plus (+) apparaît dans la marge.

RÉSULTATS PESÉES ET MENSURATIONS												409 POKAIA 3		14/ 9/80	
NUMERO	MERE	MAUPIN	SEXE	RACE	DATE	POIDS	AGE	*CROISSANCE*	PERIODE	*AGE CROIS.	*MOIS*	NAISSANCE*			
2147	2132		1	1	31/ 7/80	150	1/10/17	639	36	0	0	9/78			
2147	2132		1	1	31/ 7/80	146	1/10/17	528	36	22	7	9/78			
2158	2107		2	0	31/ 7/80	125	1/ 9/79	417	36	21	7	10/78			
2153	2108		2	0	31/ 7/80	131	1/ 9/79	167	36	21	7	10/78			
2145	2109		2	0	31/ 7/80	158	1/10/ 9	340	103	0	0	9/79			
2156	2118		1	0	31/ 7/80	146	1/ 9/79	361	36	21	7	10/78			
2157	2130		2	0	31/ 7/80	196	1/ 9/79	198	36	21	7	10/78			
2154	2101		2	0	31/ 7/80	124	1/ 8/13	139	36	20	7	11/78			
2152	2106		2	0	31/ 7/80	109	1/ 9/ 7	-83	36	20	7	10/78			
2151	2113		1	0	31/ 7/80	151	1/ 7/31	333	36	19	7	12/78			
2160	2122	FY	1	4	31/ 7/80	137	1/ 7/26	222	36	0	0	12/78			
2160	2122	EY	1	4	31/ 7/80	132	1/ 7/26	83	36	19	7	12/78			
2241	2111		1	0	31/ 7/80	142	1/**/**	0	36	0	0	0/79			
2143	0		2	1	31/ 7/80	80	2/**/**	-83	36	0	0	0/78			
2143	0		2	1	31/ 7/80	86	2/**/**	83	36	0	0	0/78			
3205	2112		1	0	31/ 7/80	101	1/ 3/15	139	36	15	7	4/79			
3242	2104		2	0	31/ 7/80	88	0/ 7/**	167	36	7	7	12/79			
3245	2109		1	0	31/ 7/80	88	0/ 8/27	250	36	8	7	11/79			
3246	2119		2	0	31/ 7/80	95	0/ 9/12	278	36	9	7	10/79			
3247	2129		2	0	31/ 7/80	99	0/10/24	139	36	10	7	9/79			
2159	0		2	2	31/ 7/80	139	2/**/**	111	103	0	0	0/78			
3202	0		1	1	31/ 7/80	133	1/**/**	96	36	0	0	0/79			
3202	0		1	1	31/ 7/80	144	1/**/**	361	36	0	0	0/79			
3243	2117		2	0	31/ 7/80	97	0/ 7/23	444	36	7	7	12/79			
3250	2132		1	0	31/ 7/80	86	0/ 8/14	-361	36	8	7	11/79			
3244	2144		2	0	31/ 7/80	85	1/**/**	104	36	0	0	0/79			

Figure 3.

durée. La règle adoptée est une période comprise entre 15 et 75 jours.

Les résultats de ces estimations permettent également de calculer le poids des animaux à différents âges caractéristiques (fig. 4). Les âges-types choisis sont la naissance, puis 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 18 et 24 mois. Les poids correspondants sont calculés par interpolation linéaire entre deux pesées successives, à condition que l'âge-type soit compris entre les dates des deux contrôles ou qu'il ne conduise pas à une extrapolation supérieure à 5 jours. L'estimation n'est effective que si la période comprise entre les deux mesures est inférieure à 60 jours. Les résultats sont édités, accompagnés de la race maternelle et du numéro de vêlage de l'animal. Un indicateur de précision, en marge du tableau, indique si l'interpolation a été effectuée entre deux pesées (signe point); dans le cas où l'une au moins des estimations du poids est réalisée par la prise d'un tour de poitrine, l'indicateur est une étoile. Les autres résultats édités au cours d'une mise à jour du fichier central sont les

valeurs observées des durées entre mise bas successives des femelles, et les estimations individuelles des âges au moment de l'éruption des incisives adultes, ainsi que l'âge au premier vêlage des reproductrices.

L'ensemble de toutes ces données individuelles est conservé dans un fichier historique de résultats servant à des analyses statistiques ultérieures en vue de caractériser la productivité du cheptel local dans les conditions villageoises. Ce fichier, dont la création vise à ne pas encombrer inutilement le fichier central, dénote les multiples vocations du système de recueil et de gestion des données. Le fichier central conserve l'information minimale et nécessaire aux actions de développement et en particulier à la mise en place d'un plan de sélection massale.

Nous avons d'autre part déjà souligné la difficulté à connaître la structure de propriété des troupeaux. L'enregistrement du nom des responsables d'animaux est effectué au cours des opérations de marquage et de recensement initiales; il est ensuite complété progressive-

POIDS A AGE-TYPE 9 MOIS										1A/ 9/90
REGION	NUMERO	HERE	HAUPTNER	SEXE	RACE	RAC. MAT	NO VELG	NAISSANCE	POIDS	
305	2943	2336	0895	2	0	1	2	28/10/79	69.1	
305	2936	2447	892	2	0	1	1	28/10/79	68.4	
306	2978	2455	1012	1	0	1	1	14/10/79	69.0	
306	2912	2569	1008	2	0	5	2	13/10/79	56.9	
306	2910	2608	1005	1	0	1	3	7/10/79	62.6	
307	0	2697	1093	1	0	2	2	15/10/79	46.5	
307	0	2707	1096	2	0	1	2	24/10/79	44.8	
307	0	2741	1086	2	0	1	2	24/10/79	53.6	
307	0	2794	1094	1	0	0	1	7/10/79	53.2	
401	3012	204		1	0	5	3	5/10/79	83.7	
401	3025	221		1	0	1	4	4/10/79	101.5	
401	3047	239		1	0	1	4	2/10/79	63.3	
401	3017	257		1	0	1	1	12/10/79	100.5	
403	3448	1320		2	0	1	4	13/10/79	66.7	
403	3449	1352		2	0	1	1	17/10/79	69.3	
403	3457	1380		2	0	1	3	28/ 9/79	65.0	
403	3453	1360		1	0	5	1	27/ 9/79	103.9	
404	3126	51		2	0	5	3	27/10/79	67.8	
404	3115	52		1	0	1	4	27/10/79	58.7	
404	3116	50		2	0	1	3	12/10/79	56.6	
404	3131	91		2	0	1	1	19/10/79	60.9	
405	3245	2109		1	0	1	2	4/11/79	88.8	
405	3246	2119		2	0	1	2	20/10/79	91.7	
412	160	81		1	4	1	4	0/10/79	109.9	
417	2942	2854		2	5	1	2	0/ 9/79	52.5	
417	2928	2857		2	5	1	3	21/ 9/79	75.2	
417	2937	2879		2	5	5	3	14/10/79	72.2	

Figure 4.

ment sur les listes-échange. A l'occasion de chaque inventaire régulier du troupeau, un document édité (figure 5) rappelle aux agents la structure actuelle connue du troupeau et fournit la liste des animaux dont on ne connaît pas encore le nom du responsable.

DISCUSSION

Le suivi individuel et continu des animaux de troupeaux villageois est une expérience nouvelle en Afrique. L'outil mis au point semble bien adapté aux structures actuelles du développement où chaque encadreur a la responsabilité de 8 parcs en moyenne (12), et où

des interventions sanitaires sur les troupeaux sont programmées régulièrement tous les 15 jours.

En ce qui concerne le suivi démographique du cheptel, les méthodes habituellement employées, en l'absence d'identification individuelle, conduisent à effectuer périodiquement un inventaire complet des troupeaux, en général tous les ans, au cours desquels l'âge des animaux est réévalué à chaque fois par examen de la dentition. Ces opérations sont lourdes à mettre en œuvre et fournissent des résultats incertains, quant aux effectifs réels des troupeaux et imprécis, quant à l'âge des animaux. Elles ne sont plus nécessaires quand on recourt à un suivi individuel informatisé et

LISTE DES RESPONSABLES D'ANIMAUX DE KORHOGO		*** 0304		PAGE 04								
ENCADREUR	COULIBALY GRABINGOU	24 SEPTEMBRE 1980										
MEGE	MEGUSSION COUL.	10 ANIMAUX										
		1751	1761	2053	2086	2262	2267	2270	2374	2864	2892	
MEUN	MEHON COULIBALY	2 ANIMAUX										
		2253	2275									
NABO	NAMBOLOSSE KARID	3 ANIMAUX										
		1756	2261	2356								
OULE	OULESSION COULI.	15 ANIMAUX										
		1783	1785	1792	2362	2376	2083	2101	2129	2264	2276	
		2292	2364	2372	2386	2874						
SECO	SETE COULIBALY	37 ANIMAUX										
		1757	1759	1769	1772	1775	1796	1798	2059	2061	2071	
		2077	2078	2081	2087	2105	2109	2112	2120	2132	2136	
		2140	2252	2263	2272	2279	2283	2297	2361	2358	2169	
		2385	2389	2394	2397	2872	2873	2925				
SINA	SINA COMALA	3 ANIMAUX										
		1786	2060	2121								
SIRA	SIRANANA COULIRA	7 ANIMAUX										
		1765	1778	1789	2119	2255	2377	2883				

Figure 5.

continu. Dans ce cas, en effet, les dates de naissance étant enregistrées au fur et à mesure, à tout moment, on peut connaître la structure précise d'un troupeau par classe d'âges. La productivité en veaux du troupeau peut en outre être étudiée en séparant facilement la fécondité du troupeau et la mortalité des veaux.

Les données recueillies jusqu'à présent ont permis d'aborder des études descriptives des races locales et de leur productivité : barymétrie (9), relations entre l'âge et la dentition (10), carrières des femelles (7), carrières des veaux (13)...

D'autre part l'outil d'observation mis au point permet de tester l'impact de différents thèmes techniques proposés par les structures de développement. C'est ainsi qu'en 1980, dans les parcs suivis de la région de Korhogo ont été mis en place deux protocoles d'observation visant à comparer différents traitements trypanocides et mesurer les effets de la complémentation minérale. Dans l'avenir, de tels protocoles expérimentaux mis en place directement dans le milieu d'élevage pourront

se généraliser grâce au suivi individuel qui permet d'observer la fécondité du troupeau, d'estimer la mortalité des veaux et de mesurer leur croissance.

En ce qui concerne l'amélioration génétique des races locales, il semble qu'au niveau villageois elle doit s'insérer dans une politique de gestion zootechnique du cheptel. La connaissance des carrières femelles permet d'entrevoir la pratique de réformes visant à éliminer les vaches stériles. La mesure et l'enregistrement de la croissance des veaux jusqu'à 3 mois a pour but la qualification des femelles sur les qualités maternelles.

L'évolution actuelle des troupeaux villageois, sous l'influence des actions de la SODEPRA tend vers une stratification de l'élevage : des groupements à vocation coopérative (G.V.C.) ont été créés afin de retirer les jeunes mâles sevrés des troupeaux traditionnels pour les soumettre à une phase de « réélevage » permettant l'expression de leur potentiel de croissance grâce à une complémentation en sous-produits agro-industriels (tourteaux de coton, farine basse de riz,

mélasse, drèches de brasserie...). Ces nouvelles structures, qui favorisent l'organisation de la commercialisation, offrent un cadre idéal pour la réalisation d'un plan de sélection massale portant sur la vitesse de croissance des animaux (8). Dans ce cadre, l'enregistrement des dates de naissance et de l'ascendance maternelle au niveau des troupeaux naisseurs permet une efficacité accrue de la sélection opérée, tout en offrant la possibilité de prendre en compte les valeurs maternelles, essentielles dans la productivité de l'élevage naisseur.

CONCLUSION

Dans la construction progressive d'un plan d'amélioration génétique des races locales, la nécessité de caractériser le milieu de production villageois et celle de l'enregistrement des

performances d'un grand nombre d'individus ont amené le Centre de Recherches Zootechniques de Bouaké à la mise au point préalable d'un outil d'observation des élevages basé sur le suivi individuel et continu des animaux.

Conçu pour répondre à des objectifs multiples ce système de recueil de données qui s'appuie sur des moyens informatiques semble adapté aux structures du développement actuelles et peut constituer un instrument utile d'observation des élevages. Sa principale qualité est sa possibilité d'organiser le travail des agents sur le terrain et de simplifier leur tâche en ne demandant que l'information strictement nécessaire. Les bordereaux de saisie, constitués par les listes-échange sont remplis directement sur le terrain ; il n'existe ainsi aucune phase de recopiage manuel et les erreurs de retranscription s'en trouvent limitées.

SUMMARY

Purposes and methodological aspects of a computerized individual monitoring system applied to small holders' cattle in the North of Ivory Coast

The authors describe briefly the traditional management of rearing units in the North of Ivory Coast and the purposes of this cattle production. Then they draw the outline of the research programme launched in this context to set up progressively a model for the improvement of local breeds.

Preliminary research dealt with the perfecting of a system for collecting data which could be used for various purposes : characterization of small scale animal rearing, study of herd management, recording of animal performances.

This system is based on the individual monitoring of animals and the data are processed on a computer.

Original solutions have been designed to identify animals and make herd census.

In 1980, 8 000 head of cattle distributed in 64 village units have been monitored in this way.

RESUMEN

Finalidades y aspectos metodológicos de un sistema informatizado de observación continua individual de los animales en las ganaderías aldeanas de bovinos del norte de la Costa de Marfil

Después de la descripción breve del funcionamiento tradicional de las ganaderías aldeanas de bovinos y de su vocación en el norte de la Costa de Marfil, los autores indican a grandes rasgos el programa de investigaciones establecido para la elaboración progresiva de un esquema de mejora genética de las razas locales.

Dada la necesidad de tener un instrumento de observación, las investigaciones previas concernieron la puesta a punto metodológica de un sistema de colección de datos con vacaciones múltiples : caracterización de un sistema de ganadería aldeana, estudio de la gestión de los rebaños, anotación de las performances de los animales...

Este sistema se basa en la observación individual y continua de los animales y utiliza medios informáticos. Soluciones originales fueron elaboradas en cuanto a la identificación de los animales y la comprobación del número de animales de los rebaños que los autores describen.

En 1980, se vigilaban de dicha manera unas 8000 cabezas, distribuidas en 64 ganaderías aldeanas.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHATAIGNER (J.). Les systèmes de production de l'élevage bovin et leur évolution en Côte-d'Ivoire. Abidjan, CIRES, Septembre 1978, 17 p. (Document de travail n° 19).
2. COULIBALY (S.). Le paysan Senoufo. Abidjan, Les Nouvelles Editions Africaines, 1978, 245 p.
3. COULIBALY (Z.). Contribution à l'étude socio-économique de l'élevage sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire. Mémoire pour le Diplôme d'Agronomie Approfondie E.N.S.A. Rennes. 1980.
4. GODET (G.). Rapport de synthèse sur les activités de 1975 à 1978. Korhogo, Cellule d'appui. SODEPRA, 25 p.
5. LANDAIS (E.), COULIBALY (Z.), PETIT (F.), POIVEY (J. P.). Evaluation de la productivité du troupeau bovin du Nord de la Côte-d'Ivoire (Taurins sédentaires et zébus transhumants). Bouaké, C.R.Z., 1980, 7 p. (Note technique n° 17/Zoot.).
6. LANDAIS (E.), POIVEY (J.P.). Contribution à l'étude des productions du troupeau villageois sédentaire du Nord-Ivoirien. Etude monographique d'un exemple : le parc de Pangarikaha. Bouaké, C.R.Z., mai 1980, 36 p. (Note technique n° 12-13/Zoot.).
7. LANDAIS (E.), POIVEY (J.P.), SEITZ (J.L.). Recherches sur la reproduction du cheptel taurin sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire : Utilisation des intervalles entre vêlages ; aspects méthodologiques et premiers résultats. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (2) : 193-204.
8. POIVEY (J.C.), LANDAIS (E.). Contrôle des performances pondérales dans les unités d'élevage et d'embouche bovines. Bouaké, C.R.Z., décembre 1980, 31 p. (Note technique n° 23/Zoot.).
9. POIVEY (J.P.), LANDAIS (E.), SEITZ (J.L.). Utilisation de la barymétrie chez les races taurines locales de Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (3) : 311-317.
10. POIVEY (J.P.), LANDAIS (E.), SEITZ (J.L.), KOUYATE (M.). Détermination de l'âge des bovins par examen de la dentition. Méthodologie et principaux résultats acquis en milieu villageois dans le Nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (1) : 53-60.
11. POIVEY (J.P.), SEITZ (J.L.). Recherches préliminaires à la mise en place d'un système de gestion génétique des troupeaux villageois en Côte-d'Ivoire. Bouaké, C.R.Z., mars 1977, 11 p.
12. Rapport de synthèse, 1978. Korhogo. Cellule d'Évaluation. Opération Encadrement Bovin Nord. Novembre 1978, 89 p.
13. SEITZ (J.L.), POIVEY (J.P.), LANDAIS (E.). Rapport d'activités annuelles. Etudes génétiques en milieu traditionnel. Mise au point d'une méthode de gestion des troupeaux bovins villageois. Année 1978. Bouaké, C.R.Z., 1979, 147 p. (n° 06/Zoot.).
14. VISSAC (B.). Propositions pour le développement de recherches sur l'amélioration génétique des bovins en République de Côte-d'Ivoire. INRA. Département d'Amélioration Génétique des Animaux Domestiques. Janvier 1975. 38 p.
15. VISSAC (B.). Amélioration génétique des bovins en zone tropicale humide. Premier colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide ». Bouaké, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1980 : 745-759.

Contribution à l'estimation de la production sur pâturage sahélien au Niger

par H. D. KLEIN

Agropastoraliste, I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94704 Maisons-Alfort Cedex

RÉSUMÉ

Situé en zone sahélienne stricte (320 mm de pluie en moyenne), l'essai présenté ici a permis de déterminer et de comparer les gains de poids individuels et les gains de poids à l'hectare de plusieurs troupeaux menés selon plusieurs modes d'exploitation.

Une charge forte et une charge faible avec gestion améliorée des pâturages ont été comparées à une gestion traditionnelle (témoin) ; la gestion améliorée consistant à inverser l'ordre d'utilisation des pâturages et les distances au point d'abreuvement.

Le meilleur gain de poids individuel a été obtenu avec une gestion améliorée et une charge faible (+ 88,6 kg/PV/tête/an) et le meilleur gain à l'hectare a été obtenu, toujours avec une gestion améliorée, mais cette fois avec une charge forte (+ 6,1 kg PV/ha/an).

Cette étude a permis également de déterminer la charge optimale c'est-à-dire la charge qui permet un compromis entre le gain individuel et le gain à l'hectare ; cette charge que l'auteur situe entre 12,5 et 15,5 ha/UBT/an est un peu plus faible que ce qui est communément admis pour cette zone (8 à 10 ha/UBT/an).

Cette étude a également permis de déterminer le pourcentage de biomasse théoriquement consommée par les animaux, que l'auteur a situé entre 40 et 50 p. 100 de la biomasse maximale de fin de saison des pluies, soit un peu plus que ce qui est communément admis (33 p. 100).

I. INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années, la composition botanique et la production primaire des pâturages sahéliens ont été étudiées et ces pâturages ont été cartographiés à différentes échelles.

Mais la production secondaire de ces pâturages reste très mal connue, la seule tentative importante ayant été celle de J. VALENZA et F. FAYOLLE à Dahra au Sénégal, mais en zone sahélo-soudanienne, où la pluviométrie moyenne est de 520 mm.

G. BOUDET, qui regrettait depuis très longtemps cette absence de résultats expérimentaux obtenus en vraie grandeur, surtout pour la zone sahélienne, a mis à profit une

occasion qui nous était donnée pour orienter et guider l'étude dans cette voie.

Les résultats présentés ici ont été obtenus sur le ranch de réélevage d'Ekrafane, à 320 km au NE de Niamey, en pleine zone sahélienne (320 mm de pluie en moyenne), dans le cadre d'une étude plus vaste (1) qui avait pour but de :

1. Déterminer les gains de poids individuels et les gains de poids à l'hectare sur pâturage sahélien.

2. Tester en vraie grandeur les bénéfices de certaines améliorations proposées lors des études antérieures (5), à savoir :

- l'exploitation centripète (de la périphérie vers le centre) des pâturages autour d'un

forage en saison sèche, soit l'inverse du système traditionnel,

— l'abreuvement tous les deux jours en saison froide et tous les jours en saison chaude, soit également l'inverse du système traditionnel,

— le respect des rotations tout au long de l'année.

Les améliorations apportées au système traditionnel n'entraînent aucun coût supplémentaire mais supposent une organisation des éleveurs en Unités Pastorales du type de celles qui sont mises en place actuellement dans la zone sahéenne de la République du Niger.

3. Contrôler le bien-fondé du calcul de la charge et expérimenter deux charges différentes calculées à partir de la biomasse de fin de saison des pluies — l'une en considérant que le tiers de cette biomasse est consommé, l'autre en considérant que les deux tiers sont consommés.

4. Etudier la biomasse, ses mesures, sa consommation, ses pertes au cours de la saison sèche avec et sans exploitation.

5. Etudier l'évolution des pâturages, tant du point de vue productivité que composition floristique, au cours des années sous divers types d'exploitation (périodes et charges différentes).

Seuls les trois premiers points seront traités dans cet article.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Le milieu physique

Le climat tropical chaud et sec est de type sahéien ou plutôt sahélo-saharien selon les définitions d'A. AUBREVILLE. Les deux caractéristiques principales sont la brièveté de la saison des pluies (3 mois de juillet à septembre) et l'irrégularité, tant en volume qu'en répartition dans le temps et dans l'espace ; les quantités annuelles enregistrées à Ekrafane au cours de ces dernières années ont été de :

ANNÉES	1930-1960	1977	1978	1979	1980
mm de pluie	environ 320 mm	195	331	279	179

Les températures : le régime thermique, caractérisé par l'existence de trois périodes

bien différenciées, a servi de support pour la division en trois parcs :

— une période moyenne au cours de la saison des pluies,

— une période fraîche, pendant la première moitié de la saison sèche (de la mi-novembre à la mi-mars environ),

— une période chaude pendant la deuxième moitié de la saison sèche (de la mi-mars à début juillet environ).

Le substrat

La formation dominante est une formation sableuse dunaire plus ou moins ondulée ou pénéplanée ; le caractère essentiel des sols dunaires, pour la physiologie végétale, est leur très faible pouvoir de rétention de l'eau.

La végétation

Elle a été étudiée de 1963 à 1970 (4 + 5) ; elle comporte :

— les formations herbacées des zones sableuses très largement dominantes sur l'essai ; la graminée principale est *Cenchrus biflorus* associée à *Aristida mutabilis*, *Bracharia xantholeuca* et *Tragus berteronianus*,

— les formations herbacées des zones d'épandage à *Schoenefeldia gracilis*, actuellement très dégradées, occupent également une place importante sur les essais,

— le pâturage arbustif est peu abondant sauf dans les dépressions, où il peut devenir extrêmement abondant ; les arbustes les plus courants sont *Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Acacia senegal* et *Maerua crassifolia*.

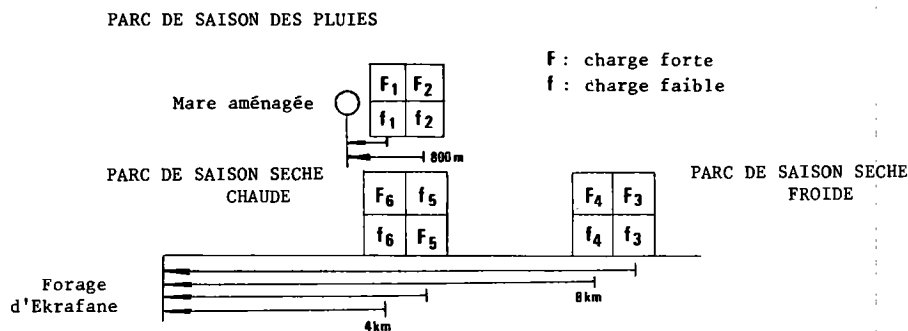
2. Le dispositif utilisé

Il a fallu concevoir un dispositif permettant :

— une rotation sur deux pâturages en saison des pluies — deux parcs de 50 ha chacun ont été clôturés à proximité de la mare temporaire aménagée où les animaux vont s'abreuver tous les jours ; ces deux parcs sont utilisés alternativement toutes les trois semaines,

— une rotation sur trois à quatre parcs en saison sèche, à exploiter successivement au cours de la saison sèche en se rapprochant du forage ; quatre parcs de 62,5 ha ont été clôturés à cet effet.

Nom	N°	Dates d'exploitation approximatives	Distance au point d'eau	Abreuvement
PSP	1	Du 15 juillet au 15 septembre	500 m	Tous les jours
PSP	2	Du 15 septembre au 15 novembre	1,5 km	Tous les jours
PSF	3	Du 15 novembre au 15 janvier	9,5 km	Tous les 2 jours
PSF	4	Du 15 janvier au 15 mars	8 km	Tous les 2 jours
PSC	5	Du 15 mars au 15 mai	5,5 km	Tous les jours
PSC	6	Du 15 mai au 15 juillet	4 km	Tous les jours



Les clôtures indispensables dans le cadre de cet essai, pour pouvoir travailler dans des conditions expérimentales précises, ne sont absolument pas nécessaires dans le système vulgarisé.

Ce système a été doublé de 6 autres parcs, afin de pouvoir comparer deux charges différentes :

- en première année, en 1978-1979, dans la phase de mise en route, nous n'avons testé qu'une seule charge, la charge faible (15,6 ha/UBT),
- en deuxième année, en 1979-1980, nous avons testé deux charges, une charge faible et une charge forte (16,6 et 8,5 ha/UBT).

3. Le choix des animaux

Les animaux utilisés sont de jeunes zébus mâles castrés en croissance, de race Azawak, de deux à six dents.

— En 1978-79, nous n'avions qu'un seul troupeau de 30 têtes et d'un poids moyen de départ de 245 kg P. V.

— En 1979-1980, nous avons comparé la production de trois troupeaux homogènes d'un poids moyen de départ de 275 kg P. V.

- un troupeau de 15 têtes en gestion améliorée et charge faible (expérimental),
- un troupeau de 30 têtes en gestion améliorée et charge forte (expérimental),

- un troupeau de 71 têtes en gestion traditionnelle et charge faible (témoin).

Tous ces animaux ont été vaccinés et soignés par la SONERAN(*) Société gérante du ranch, tout comme les autres animaux de ranch.

4. Les mesures effectuées

La végétation

La biomasse a été mesurée en fin de saison des pluies sur la totalité du dispositif et avant et après le passage des animaux dans chaque parc élémentaire de 62,5 ha. Quatre lignes disposées au hasard, de 80 carrés de 1 m² chacune, ont été nécessaires pour obtenir une précision de 10 à 20 p. 100. Cette méthode a été utilisée pour la première fois au Sahel par P. LEVANG (2)

$$P(\text{indice de précision sur la moyenne}) = \frac{2s}{m \sqrt{n}} \quad \begin{array}{l} s = \text{écart-type} \\ m = \text{moyenne} \\ n = \text{effectif} \end{array}$$

Les animaux

Ils ont été pesés une fois par mois, trois jours de suite dans les mêmes conditions, le matin avant l'abreuvement.

(*) SONERAN : Société Nigérienne d'exploitation des Ressources Animales au Niger.

Les moyennes ont été comparées deux à deux avec le test de t (STUDENT).

$$t = \frac{ma - mb}{\sqrt{\frac{s^2}{na} + \frac{s^2}{nb}}}$$

avec m = moyenne des gains de poids,
s = écart-type,
n = effectif du troupeau.
a et b = troupeau a et troupeau b.

III. RÉSULTATS

1. Présentation

Tous les résultats concernant les animaux ont été regroupés en un seul tableau où nous avons noté :

- l'année et les différents essais réalisés,
- les précipitations (en mm) mesurées au village d'Ekrafane,
- la biomasse sur chacun des parcs en kg de pailles à l'hectare,
- le nombre d'hectares pâturés par saison,
- le nombre de têtes par saison,
- la charge en ha par tête et en ha par UBT,
- le poids moyen pour chaque saison en kg de poids vif par tête,

- le gain individuel en kg de poids vif par tête,
- le gain par hectare en kg de poids vif par hectare.

L'évolution du poids vif moyen en fonction du temps a été représenté, sur une courbe (courbe 1), où nous avons également indiqué les histogrammes de pluies, par décades, pour les années 1978, 1979, 1980.

2. Discussions

• Les gains de poids individuels

a) comparaison des troupeaux expérimentaux-charge faible et charge forte

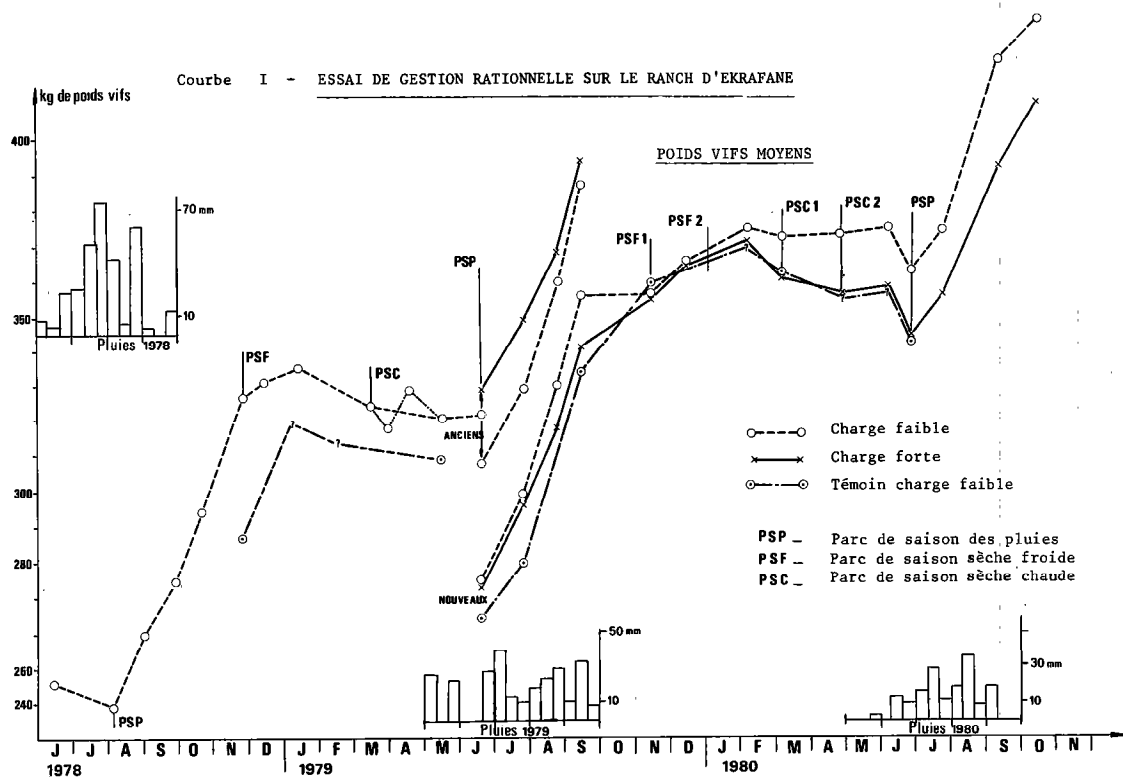
Sur l'année et quelle que soit la saison, il existe toujours une différence hautement significative de gains de poids individuels entre les troupeaux expérimentaux — charge faible et charge forte — toujours au profit du troupeau charge faible.

Cette comparaison, dont le résultat était parfaitement attendu, a permis de quantifier les différences de gains individuels : + 88,6 kg/P. V./tête/an contre 71,0 kg P. V./tête/an, soit une différence de 25 p. 100.

b) comparaison des troupeaux charge faible — expérimental et témoin

Essai de gestion rationnelle
Biomasses, gains de poids et charges

Années	Pluies en mm	Biomasse kg Pailles /ha	Nombre à'ha pâturés	Nombre de têtes	Charge ha/tête	Poids moyens kg PV	Charge ha/UBT	Gains individuels kg PV/tête	Gains par hectare kg PV/ha
1978-79							FAIBLE		
S. des pluies	331	300	150	30	5,0	286	4,4	+81,1	+16,2
S. froide		400	250	30	8,3	326	6,4	- 2,2	- 0,3
S. chaude		375	187	30	6,2	323	4,8	- 2,5	- 0,4
Année		360	587	30	19,5	-	15,6	+76,4	+ 3,9
1979-80 (25.7 / 15.09)							FAIBLE	(+56,1)	
S. des pluies	279	300	100	15	6,7	315	5,3	+81,5	+12,1
S. froide		375	125	15	8,3	365	5,7	+16,0	+ 1,9
S. chaude		410	125	15	8,3	369	5,6	- 8,9	- 1,1
Année		360	350	15	23,3	-	16,6	+88,6	+ 3,8
1979-80 (25.7 / 15.09)							FORTE	(+44,4)	
S. des pluies	279	340	100	30	3,3	314	2,7	+81,3	+24,6
S. froide		440	125	30	4,2	363	2,9	+ 6,5	+ 1,6
S. chaude		440	125	30	4,2	357	2,9	-16,8	- 4,0
Année		410	350	30	11,6	-	8,5	+71,0	+ 6,1
1979-80 (25.7 / 15.09)							FAIBLE	(+54,9)	
S. des pluies	279			71	-	311		+95,0	
S. froide				71	-	360	TEMOIN	+ 3,3	
S. chaude				71	-	352		-19,6	
Année				71	23,0	-	18,0	+78,7	+ 3,4



Alors que les charges étaient à peu près les mêmes, en dehors de la saison des pluies, nous avons toujours une différence hautement significative des gains de poids individuels entre les troupeaux charge faible — expérimental et témoin — toujours au profit du troupeau expérimental.

Les charges étaient de :

16,6 ha/UBT pour l'essai charge faible pour l'année 1979-1980

18 ha/UBT sur le ranch pour l'année 1979-1980

— sur l'année, les gains individuels ont été de 88,6 kg P. V./tête/an avec le troupeau expérimental contre 78,7 kg P. V./tête/an avec le troupeau témoin, soit un gain de 12,5 p. 100.

— en saison des pluies, la rotation sur deux parcs de trois semaines en trois semaines n'a pas apporté d'amélioration de la production. En fait, « l'amélioration » consistait surtout à limiter les déplacements « fréquents » à cette saison en système traditionnel, mais ceci se fait au détriment de la capacité de choix de la plante par l'animal.

— en saison sèche froide, la gestion améliorée, avec abreuvement tous les deux jours à un forage situé à 8-9 km est préférable à la gestion traditionnelle, avec abreuvement tous les jours

à un forage situé à 3-4 kilomètres du point de pâture ; les gains ont été de + 16,0 kg P. V./tête avec une gestion améliorée, contre + 3,3 kg P. V./tête avec une gestion traditionnelle, soit une différence très importante ; ce meilleur gain de poids est essentiellement dû à une répartition plus intéressante des activités des animaux, avec une gestion améliorée ; moins de temps perdu en déplacement et donc plus de temps à consacrer à la pâture et à la rumination. Evidemment les clôtures peuvent modifier légèrement le comportement des animaux et être responsables d'une petite partie du gain de poids supplémentaire.

— en saison sèche chaude, la gestion améliorée, avec pâture sur des pâturages ni piétinés ni écrémés à 4 km du forage, est préférable à une pâture plus éloignée, à 6-8 km du forage. Les pertes ont été de - 8,9 kg P. V./tête avec une gestion améliorée contre - 19,6 kg P. V./tête avec une gestion traditionnelle. Ce résultat s'explique fort bien parce que les déplacements étant peu importants les animaux ont plus de temps pour pâturer et ruminer et, d'autre part, ils peuvent aller s'abreuver tous les jours, ce qui augmente leur capacité d'ingestion et de digestion des pailles sèches.

Les animaux avec une gestion améliorée et une charge faible ont grossi légèrement pendant une partie de la saison chaude, ce qui est assez étonnant (+ 35 g/tête/jour). Cependant, il subsiste deux petites périodes où les animaux perdent du poids, quelles que soient la gestion et la charge :

— l'une en mars, ce qui peut s'expliquer par le début des grandes chaleurs et la pauvreté saisonnière du pâturage ligneux,

— l'autre en juin-juillet, après les premières pluies lorsque la végétation redémarre trop lentement et alors que les animaux consomment mal les pailles, surtout les pailles couchées qui sont salies et souvent moisies.

c) Comparaison du troupeau expérimental charge forte et du troupeau témoin charge faible

En dehors de la saison des pluies, il n'y a pas eu de différence significative entre les gains de poids individuels de ces deux troupeaux, alors même que la charge varie du simple au double.

— *En saison des pluies*, l'amélioration apportée, qui n'en était pas vraiment une, n'a pas compensé la péjoration de la charge.

— *En saison sèche*, tout au moins en première année, des gains non significativement différents sont obtenus en doublant la charge et en améliorant la gestion ; il serait extrêmement intéressant de poursuivre cet essai pour déterminer l'effet de la charge forte sur la végétation, au bout de quelques années, effet qui a toutes les chances de se répercuter sur les gains de poids.

• Les gains de poids à l'hectare

En dehors de la saison sèche froide, la différence de gains de poids à l'hectare entre les troupeaux charge faible et charge forte, quelle que soit la gestion, est hautement significative ; par contre, entre les troupeaux charge faible il n'y a pas de différence, sauf en saison froide.

Nous avons obtenu un gain annuel de :
+ 3,4 à 3,9 kg P.V./ha/an avec une charge faible,

+ 6,1 kg P.V./ha/an avec une charge forte, soit 60 p. 100 de gain.

En saison sèche froide, les gains à l'hectare paraissent plutôt dépendre des conditions climatiques de l'année, que de la charge, tout comme dans les essais de J. VALENZA (6),

peut-être de la température ou de la date d'apparition des feuilles de ligneux.

• Détermination de la charge optimale (courbes 2 et 3)

a) Principes

Nous avons déterminé la charge optimale dans les conditions de l'essai, à savoir avec une gestion améliorée et une biomasse voisine de 400 kg de pailles à l'hectare, cette biomasse étant approximativement celle de 1978-1979 et 1979-1980.

b) Le diagramme de MOTT (3)

Sur un diagramme, tel qu'il a été représenté pour la première fois par G.O. MOTT en 1960, nous avons porté :

- en abscisse : la charge en hectare par UBT (ha/UBT),

- en ordonnée : le gain de poids individuel (en kg P.V./tête) et le gain de poids par hectare (en kg P.V./ha) et nous constatons que :

— Les gains de poids par hectare sont parfaitement alignés, ce qui est normal puisqu'ils sont parfaitement corrélés avec la charge ; évidemment, cette courbe finit par plafonner à un maximum et décroît ensuite très vite mais nous n'avons pas atteint ce maximum,

— Les gains individuels sont parfaitement alignés, à condition de ne pas tenir compte du troupeau charge faible en 1979-1980 ; évidemment cette courbe finit également par plafonner à un maximum et à s'y maintenir quand la charge diminue mais nous n'avons pas atteint ce maximum.

Pour atteindre ces maximums, il faudrait tester des charges :

- plus faibles pour obtenir le gain de poids individuel maximal,

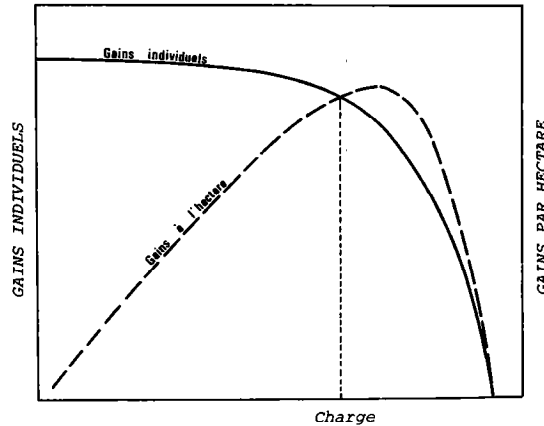
- plus fortes pour obtenir le gain de poids par hectare maximal.

— Le point de rencontre de ces deux courbes est intéressant puisque c'est à ce niveau que nous avons un compromis satisfaisant entre les gains individuels et les gains par hectare ; la charge qui correspond à ce point est appelée charge optimale.

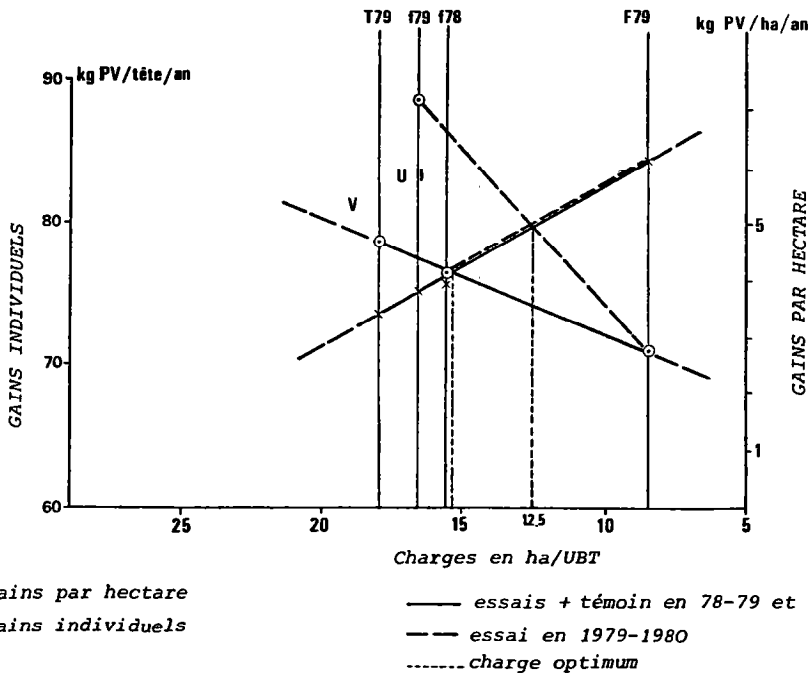
Pour l'essai de charge, y compris pour le témoin en 1979, mais sans tenir compte de la charge faible de 1979-1980, la charge optimale se situe à 15,5 ha/UBT avec une biomasse de 400 kg de pailles à l'hectare, soit une consommation théorique de 41 p. 100 de biomasse maximale.

- GAINS DE POIDS INDIVIDUELS ET PAR HECTARE EN FONCTION DE LA CHARGE

Courbe 2 - Courbes théoriques d'après MOTT (G.O)



Courbe 3 - Courbes des essais pour les années 1978 et 1979



Maintenant, si nous ne considérons que l'essai de gestion en 1979-1980, soit les troupeaux f79 et F79, la charge optimale devient 12,5 ha/UBT, soit un gain de 3 ha/UBT, soit une consommation théorique de 51 p. 100 de la biomasse maximale.

Dans les conditions où nous avons opéré, l'amélioration de la gestion paraît avoir fait passer la charge optimale de 15,5 ha/UBT à 12,5 ha/UBT et la consommation théorique de

40 à 50 p. 100 de la biomasse potentielle maximale.

Il semblerait donc que la proportion d'herbe consommée soit plus élevée en pâturage tournant qu'en pâturage libre ; c'est effectivement généralement le cas.

Il faudra attendre les résultats des années suivantes pour infirmer ou confirmer ces résultats. Dans le doute, nous conclurons en situant la charge optimale et le pourcentage de consommation entre ces deux chiffres :

12,5 ha/UBT < charge optimale < 15,5 ha/UBT
 40 p. 100 < pourcentage de consommation < 50 p. 100

Le pourcentage de consommation paraît plus important que ce que nous utilisons actuellement, à savoir 33 p. 100.

— *En saison des pluies*, la charge optimale déterminée de la même façon est de 3,4 ha/UBT pour quatre mois, soit l'équivalent de 10 ha/UBT/an, soit un tiers en moins que la charge annuelle moyenne. Avec une biomasse potentielle de 300 kg de pailles/ha, la consommation théorique a été de 82 p. 100 de cette biomasse.

— *En saison sèche*, la charge optimale serait donc de 12 ha/UBT (15,5-3,5 ha/UBT) qui

pourrait être répartie de la façon suivante pour tenir compte de la perte d'une partie de la biomasse au cours de la saison sèche :

- 5 ha/UBT pour la saison fraîche
- 7 ha/UBT pour la saison chaude.

• *La pression de pâturage*

Certains auteurs utilisent actuellement, non plus le nombre d'hectares par UBT mais la biomasse par UBT, généralement exprimée en kg MS par UBT et par jour et appelée pression de pâturage (grazing pressure des auteurs anglo-saxons).

13,7 kg pailles/UBT/jour < pression de pâturage à l'optimum < 17,0 kg pailles/UBT/jour

IV. CONCLUSIONS

La comparaison de différents systèmes d'exploitations selon des critères zootechniques a permis de démontrer que le système amélioré est toujours supérieur au système traditionnel :

— sauf en saison des pluies si l'on considère les gains individuels,

— sauf en saison sèche froide si l'on considère les gains par hectare, périodes où les deux systèmes sont sensiblement égaux.

Pour le choix de la charge faible ou forte, cela dépend essentiellement du critère retenu :

— pour les gains de poids individuels, choisir la charge faible,

— pour les gains de poids à l'hectare, choisir la charge forte.

L'éleveur, très sensible à l'état de ses bêtes, cherchant à tirer le maximum de profit de celles-ci et ne possédant pas de surface propre, choisira toujours le gain de poids individuel.

L'Etat Nigérien, qui possède un nombre d'hectares très important mais en grande partie déjà utilisés, aura plutôt intérêt à choisir le gain de poids à l'hectare, s'il veut augmenter largement sa production animale.

Evidemment, ces résultats et ces conclusions devront être confirmés ou infirmés par la suite, surtout ceux concernant la charge forte, charge qui risque peut-être de dégrader rapidement la production végétale au moins à certaines saisons.

Pour importantes que soient ces différences sur le plan statistique, il ne faut pas oublier que le kilogramme de poids vif vaut 250 F

CFA, ce qui fait un gain supplémentaire de :

- 2 500 F CFA par tête de bétail,
- 675 F CFA par hectare,

ce qui est vraiment peu si l'on considère le coût des investissements, surtout des clôtures et des forages.

Il est vrai que toutes les améliorations testées ici sont transposables au système traditionnel sans coût supplémentaire mais supposent par contre une organisation des éleveurs en Unités Pastorales du type de celles qui sont mises en place actuellement dans la zone sahélienne de la République du Niger.

D'un point de vue strictement technique, toutes ces améliorations sont faciles à réaliser, à condition que les éleveurs veuillent le faire et aient les moyens de l'imposer à tous ; dans la réalité, il sera nécessaire de tenir compte des occupations territoriales actuelles, des habitudes, des relations entre groupes.

Mais toutes les propositions qui seront faites au niveau des Unités Pastorales en vue d'améliorer la gestion des pâturages devraient tenir compte, ou tout au moins essayer, de ces améliorations.

— l'exploitation centripète autour des forages est possible sans clôture à condition que tous les éleveurs gardent leurs animaux et veuillent pratiquer ce système,

— l'abreuvement, tous les deux jours en saison froide et tous les jours en saison chaude, suppose que l'éleveur pratique une exploitation de type centripète autour des forages,

— la rotation des pâturages pendant la

saison sèche est possible à condition bien sûr que l'on ait mis en place une organisation respectée par tous, y compris par les étrangers à l'unité.

Seul le comportement d'un troupeau non gardé et enfermé dans des clôtures n'est pas directement transposable mais les bergers peuvent s'efforcer de choisir un lieu de pâturage tous les jours et de s'y maintenir dans la mesure de leurs moyens.

Cette étude a permis également de connaître un peu mieux la charge et surtout le pourcentage de biomasse de fin de saison des pluies théoriquement consommé par les animaux, soit 40 à 50 p. 100 — soit un peu plus que ce que nous utilisons actuellement (33 p. 100). Mais là encore il serait nécessaire de poursuivre cet essai plusieurs années de suite pour vérifier la validité de ces chiffres.

V. REMERCIEMENTS

Ce travail n'a pu être mené à bien que grâce à :

- la collaboration de l'Association Française des Volontaires du Progrès qui a fourni successivement deux titulaires pour assurer le suivi des essais sur place (J. J. BELLAMY suivi de R. CUVÉLIER),

- L'INRAN pour qui ce travail a été effectué sur sa demande et avec la collaboration de tout son personnel,

- la collaboration du personnel de la SONERAN, et en particulier de son Directeur adjoint EL HADJ ADAMO SANDA.

A toutes ces personnes et services, nous exprimons tous nos remerciements pour nous avoir permis de mener à bien cette étude.

(*) Institut National des Recherches Agronomiques Nigériennes.

SUMMARY

Livestock production estimate on sahelian pastures in Niger

This trial was carried out in a strict sahelian zone (mean rainfall : 320 mm) to determine and compare the weight gain per head of cattle and the weight gain per hectare of several herds managed in several ways.

A high stocking rate and a low stocking rate with an improved pasture management were compared to a traditional management (control); the improved management consisted in reversing the order of the pastures used and the distances to the watering point during the dry season.

The best weight gain per head was obtained with an improved pasture management and a low stocking rate (+ 88.6 kg/LW/Head/year) and the weight gain per hectare was obtained with an improved management still but this time with a higher stocking rate (+ 6.1 kg LW/ha/year).

This study enabled to determine the optimum stocking rate, i.e. a stocking rate which would be a compromise between the gain per head and the gain per hectare.

This stocking rate was estimated to be between 12.5 and 15.5 ha/TBU which is lower than what is commonly found in this zone (8 to 10 ha/TBU/year).

This study also enabled to determine the percentage of biomass theoretically consumed by cattle : 40 and 50 per cent of the maximum biomass at the end of the rainy season, i.e. a little more than what is usually reckoned (33 per 100).

RESUMEN

Contribución a la estimación de la producción sobre pastos sahelianos en Niger

Situado en zona saheliana estricta (320 mm de lluvia en termino medio), el ensayo presentado aquí permitió de determinar y comparar los aumentos de peso individuales y por hectáreas de algunos rebaños explotados según varios modos.

Se compararon una densidad de peso fuerte y una densidad de peso reducida en gestión mejorada de los pastos con una gestión tradicional (testigo); la gestión mejorada consistiendo a invertir el orden de utilización de los pastos y las distancias a la aguada.

Se obtuvo el mejor aumento de peso individual con una gestión mejorada y una densidad de peso reducida (788,6 kg/peso vivo/cabeza/años) y el mejor aumento por hectárea, siempre con una gestión mejorada pero con una densidad de peso fuerte (+ 6,1 kg peso vivo/ha/año).

Este estudio permitió también de determinar la densidad de peso optimal, es decir la densidad de peso que permite un término medio entre el aumento individual y el aumento por hectárea; Dicha densidad de 12,5 y

15,5 ha/UBT/año es un poco más reducida que lo que se admite generalmente para esta zona (8 a 10 ha/UBT/año).

Este estudio permitió también de determinar el porcentaje de biomasa teóricamente consumida por los animales, que el autor situó entre 40 y 50 p. 100 de la biomasa máxima de fin de estación de las lluvias, sea un poco más de lo que se admite generalmente (33 p. 100).

BIBLIOGRAPHIE

1. KLEIN (H. D.), KEITA (I.), MESNIL (J. G.). Production et valorisation des pâturages sahéliens (ranch d'Ekrafane) et des fourrages irrigués (station de Kirki-soye). Niamey, INRAN. Maisons-Alfort, IEMVT, 1981. 290 p. (Agro 81-5.)
2. LEVANG (P.). Biomasse herbacée des formations sahéliennes. Etude méthodologique et application au bassin versant de la mare d'Oursi. ACC — Lutte contre l'aridité dans l'Oudalan (Haute-Volta). DGRST-ORSTOM, juin 1978. 34 p. + annexe, vol. II.
3. MOTT (G. O.). Grazing pressure and the measurement of pasture production. International grassland congress 1960 : 606-11.
4. PEYRE DE FABREGUES (B.). Etude des pâturages naturels sahéliens — Ranch du Nord-Sanam (République du Niger). Maisons-Alfort, IEMVT. 1963. 132 p., 1 c. coul. au 1/100 000 (3 450 km²). (Etude agrostologique n° 5.)
5. RIPPSTEIN (G.), PEYRE DE FABREGUES (B.). Modernisation de la zone pastorale du Niger. Maisons-Alfort, IEMVT, janvier 1972, 306 p., 8 ph. 38 tabl., 9 fig., 1 c. coul. au 1/1 000 000 (2 feuilles). (Etude agrostologique n° 33).
6. VALENZA (J.), FAYOLLE (F.). Notes sur les essais de charge de pâturages en République du Sénégal. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1965, 18 (3) : 321-327.

Le parc national Manovo-Gounda-Saint Floris (R.C.A.) Végétation et faune

par B. PEYRE DE FABREGUES

Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux, 10, rue Pierre-Curie,
94704 Maisons-Alfort Cedex

RÉSUMÉ

Le parc national Manovo-Gounda-Saint Floris, situé dans le Nord du territoire de la République Centrafricaine, abrite une grande diversité d'animaux sauvages qui présentent un attrait réel pour le tourisme de vision que l'on voudrait y développer.

L'extension et la valeur fourragère des formations végétales pâturables permettraient aisément l'accroissement de la population animale globale. Mais diverses espèces de grands mammifères, parmi lesquelles l'éléphant et la girafe, sont en danger de régression par suite de l'importance du braconnage.

Diverses possibilités sont envisagées qui pourraient permettre de développer le tourisme de vision et d'accroître la lutte contre le braconnage.

GÉNÉRALITÉS

Dans le monde entier, la création et la protection de parcs nationaux et de réserves totales s'inscrit dans le cadre de la lutte contre la réalité destructrice qui accompagne l'expansion économique et démographique dont le rythme s'est brutalement accéléré au cours des dernières décennies.

Des interrogations sont désormais apparues, qui concernent de plus en plus de monde. Parmi elles, se dégage la question concernant les modalités de protection, voire de sauvegarde d'espèces animales et végétales menacées de disparition, qui sont une part fondamentale d'un capital commun à l'humanité...

Pour les espèces animales, l'Afrique a la chance de détenir la plus grande diversité de grands mammifères. Cela lui confère la responsabilité et le devoir d'en assurer la survie et non pas seulement la possibilité d'en tirer parti.

En République Centrafricaine, le parc national Manovo-Gounda-Saint Floris, créé en 1977, répond à cet objectif mais son équipement en gardes-chasse et en moyens d'action est encore considérablement insuffisant pour contrer efficacement les conséquences désastreuses du braconnage. Après la recrudescence des massacres d'animaux des années 1960 à 1970, la destruction semble s'être ralentie, mais de l'immensité du parc et de la proximité des frontières du Tchad et du Soudan, résulte encore le problème permanent : le braconnage.

Le parc national, dont la surface avoisine 1,75 million d'hectares, occupe, dans le Nord Centrafricain, une partie de la Préfecture du Bamingui-Bangoran dont le chef-lieu est N'Délé.

Issu de la réunion de l'ancien parc national Saint Floris, avec les domaines et territoires compris entre ce parc, les rivières Bahr Aouk, Manovo, Vakaga et la crête du massif des

Bongo, il est parmi les plus vastes et les plus riches en animaux des parcs nationaux d'Afrique tropicale au Nord de l'équateur.

Il a été créé, d'une part pour protéger le milieu naturel et, en particulier, la faune sauvage encore abondante dans cette région, et, d'autre part pour permettre une certaine « exploitation de ce capital naturel » à des fins touristiques et d'information-éducation des centrafricains eux-mêmes.

Le développement du tourisme de vision pourrait, en faisant connaître et apprécier l'incontestable richesse qu'est pour la Centrafrique sa faune sauvage, participer utilement au développement national.

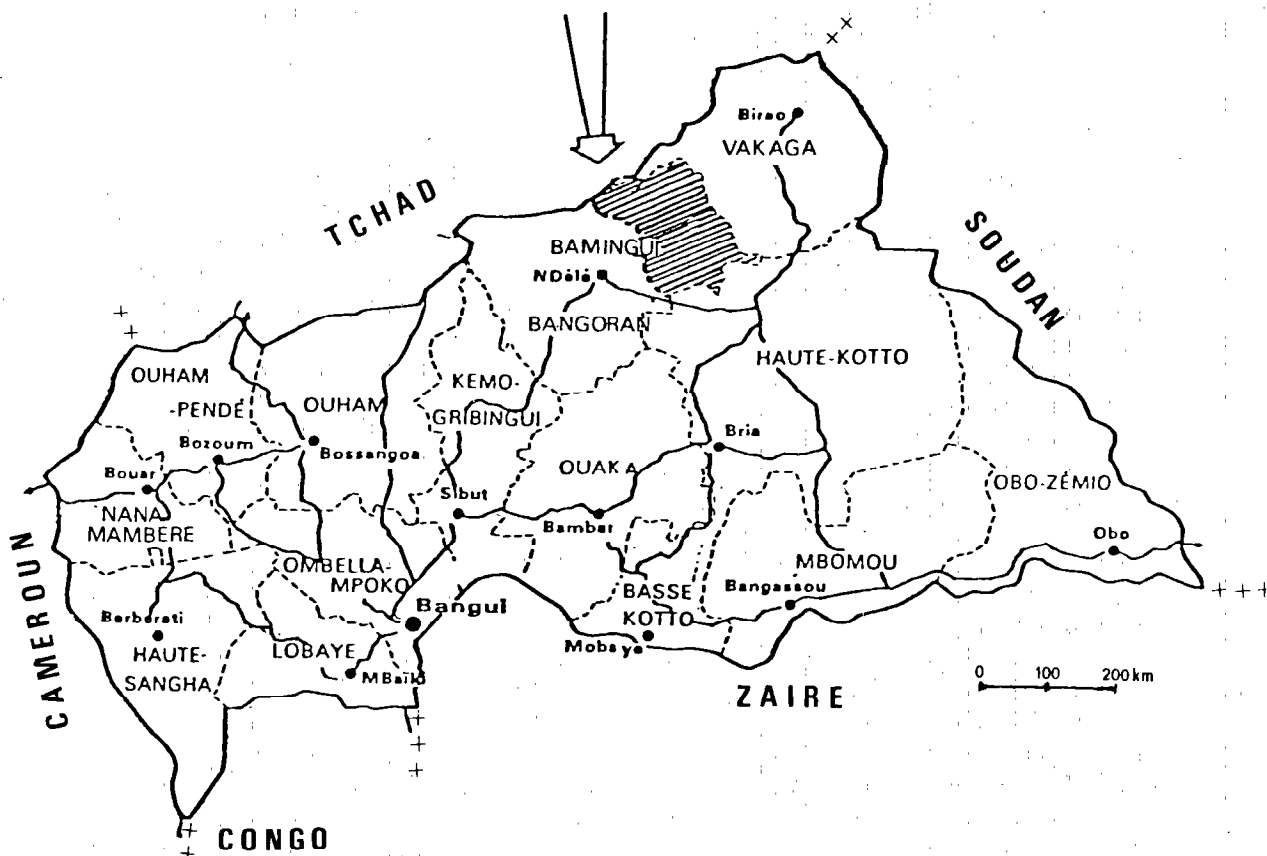
En accord avec ces objectifs et dans le cadre de la coopération Franco-Centrafricaine un programme intitulé « Protection et aménagement du parc national Manovo-Gounda-Saint Floris », sur financement FAC, est actuellement en cours.

LE MILIEU NATUREL

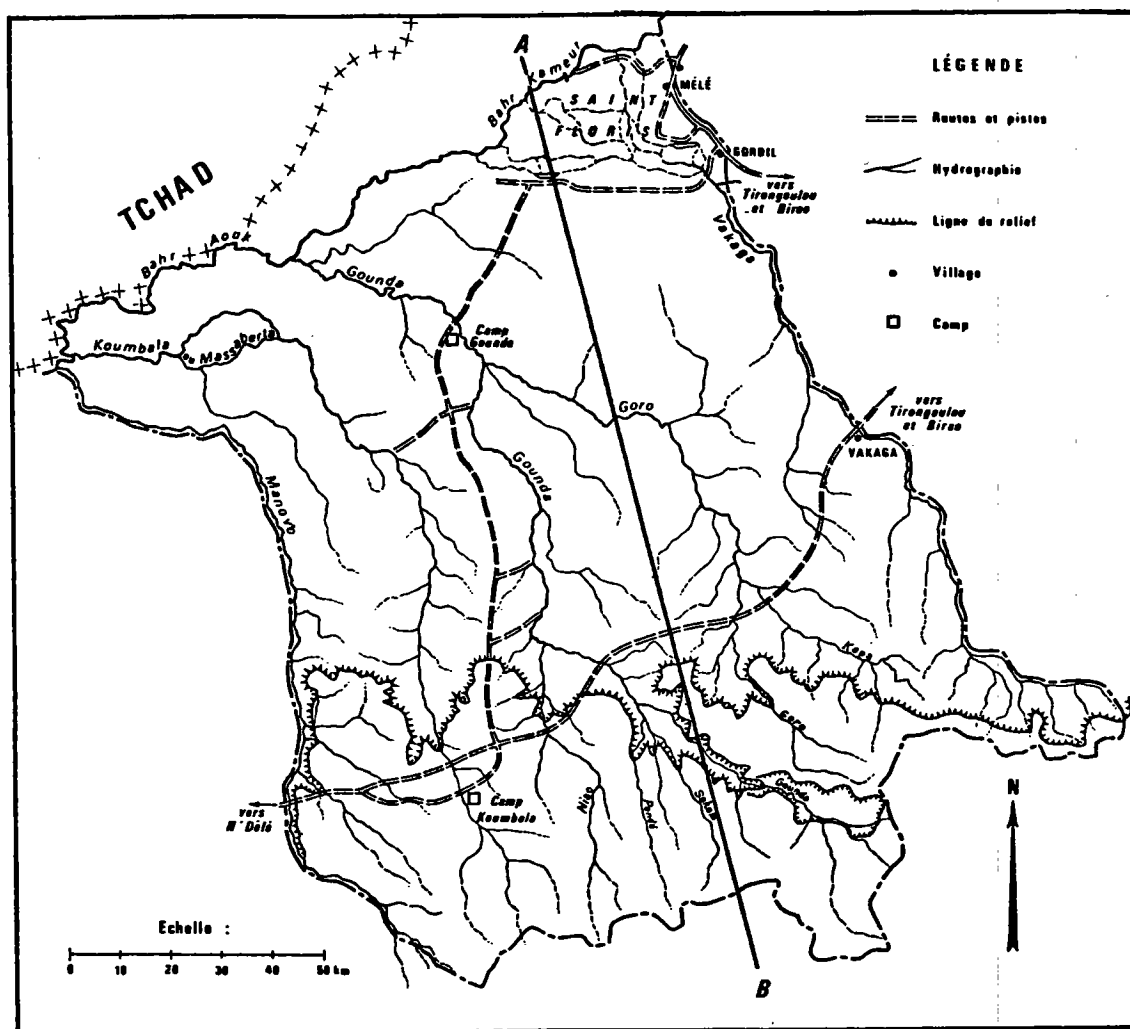
La présence et la répartition spatiale des formations végétales du parc national sont sous la dépendance d'un ensemble de facteurs écologiques parmi lesquels les éléments prépondérants sont le climat, la topographie et l'altitude, l'hydrographie et les sols. Ces éléments interfèrent étroitement entre eux et, dans le parc national, leurs gradients respectifs sont tous orientés selon une direction générale Sud - Sud-Est, Nord - Nord-Ouest.

En effet, le parc national s'étend sur le versant Nord du massif des Bongo (versant tchadien), sa région de plus haute altitude (780 à 800 m) du Sud au Sud-Est bénéficiant des précipitations les plus abondantes (P supérieure à 1 300 m), des températures maximales moins élevées et des reliefs les plus favorables au ruissellement exoréique. Au contraire, sa région de plus basse altitude, du Nord au

PARC NATIONAL MANOVO GOUNDA SAINT FLORIS



GEOGRAPHIE DU PARC NATIONAL



AB . Localisation de la coupe transversale de la figure N°1

Nord-Ouest reçoit moins de précipitations (\bar{P} de l'ordre de 900 mm), subit des températures maximales torrides et présente une topographie bloquant le plus souvent tout ruissellement (dépressions endoréiques inondées pendant plusieurs semaines à plusieurs mois tous les ans).

Cette dernière particularité (important secteur endoréique où poussent des formations herbeuses dépourvues d'arbres et saisonnièrement inondables) fait que le parc national constitue un ensemble relativement original parmi les savanes du nord centrafricain.

Ce contexte écologique entraîne une importante différenciation des sols qui, à leur tour,

supportent des formations végétales bien distinctes, elles-mêmes diversement recherchées par les espèces d'animaux sauvages. La végétation est constituée :

- par des futaies forestières sèches, caractérisées par une strate arborée aux cimes jointives et par l'extrême rareté des plantes vivaces dans le sous-bois herbacé, qui semblent surtout servir de refuge aux animaux craintifs,

- par des savanes arborées et arbustives à tapis herbacé où vivaces et annuelles se concurrencent et qui semblent parcourues, en saison des pluies, par la plupart des herbivores,

— par des savanes herbeuses inondables, constituées de graminées vivaces souvent hautes et puissantes, sans aucun végétal ligneux ; c'est le domaine de prédilection de toutes les antilopes en saison sèche.

Du point de vue géomorphologique, le parc national se présente comme un vaste ensemble de bassins versants collectant, sur le flanc Nord du massif des Bongo, des eaux qui aboutiront au Lac Tchad.

La topographie de ces versants n'est pas une pente régulière. Une coupe Sud Sud-Est/Nord Nord-Ouest (cf. fig.) montre que se succèdent :

— un ensemble éluvial. C'est celui du sud, représenté par les plateaux dont les hauteurs forment des dômes peu marqués, à sommets sub-horizontaux et à bordures très faiblement pentues vers les rivières qui les parcourent. Les phénomènes dominants y sont liés au ruissellement provoqué par une forte pluviométrie sur des reliefs tabulaires disséqués et aux sols peu perméables. La végétation y est constituée de savanes arborées où dominent *Isoberlinia doka*, *Erythrophleum suaveolens*, *Azelia africana*, *Burkea africana*, *Terminalia laxiflora*,

— un ensemble colluvial. C'est le secteur

médian, représenté par le piémont. Il est séparé des plateaux par un escarpement brutal atteignant presque 100 mètres de dénivellation, parfois verticale. Ce piémont est régulièrement bien que faiblement pentu et est relativement sec car son réseau hydrographique est exoréique. La végétation y est constituée de savanes arborées - arbustives, dominées par des combrétacées. Leurs physionomies sont variables et leurs structures complexes. Les ligneux les plus représentés y sont *Terminalia laxiflora* et *Anogeissus leiocarpus*,

— un ensemble illuvial. C'est celui du Nord, représenté par des dépressions endoréiques, plates ou légèrement concaves, où le phénomène dominant est l'engorgement, voire la submersion, répétés tous les ans et relativement durables (plusieurs semaines ou même mois). Les eaux de ruissellement provenant des ensembles en amont s'accumulent ici, entraînant, dans les dépressions, une inondation saisonnière régulièrement renouvelée qui est très sélective pour la végétation. Celle-ci est en général une savane herbeuse dense et recouvrant complètement le sol. Les graminées vivaces les plus représentées y sont *Hyparrhenia rufa*, *Vetiveria nigriflora*, *Jardinea congoensis*, *Vossia cuspidata*.

Profil Sud Sud-est , Nord Nord-ouest du parc.

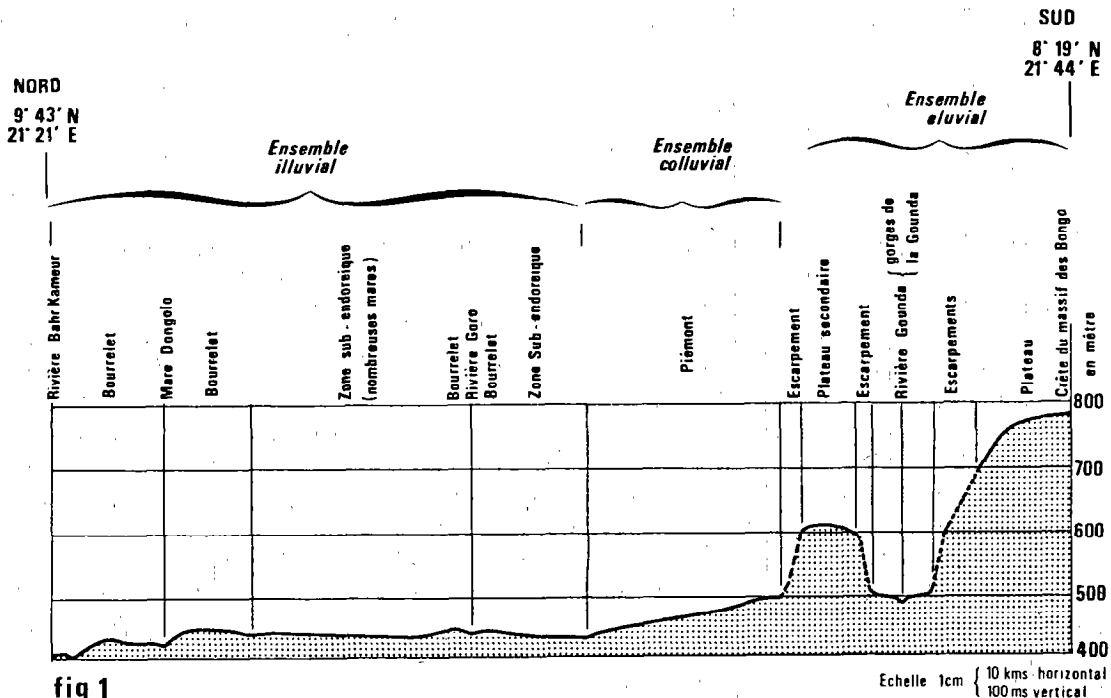


fig 1

LA VÉGÉTATION ET SA VALEUR PASTORALE

Pour les herbivores sauvages, la valeur fourragère des formations végétales dépend de divers facteurs dont les principaux sont la composition floristique, le stade de développement des plantes au moment du broutage, l'abondance relative des plantes consommables dans le pâturage et, enfin, les animaux eux-mêmes. Ils n'ont pas tous, en effet, les mêmes préférences ni les mêmes possibilités de collecte de leur ration de fourrage.

La présence simultanée d'espèces différentes a son importance pour l'attrait du pâturage. Les animaux semblent préférer les pâturages où les plantes appréciées sont denses mais ce n'est pas toujours obligatoirement le cas. Dans une végétation donnée dont le tapis pâturable est composé de plusieurs plantes alibiles, le degré possible du choix entre diverses plantes a une importance certaine. Il en résulte souvent qu'une plante consommée à un stade précis dans certaines conditions d'environnement peut ne plus l'être dans un environnement différent.

Le stade de développement de la plante a aussi une très grande importance pour son appétibilité. En outre, la valeur nutritive d'une plante est étroitement liée aux stades de développement, eux-mêmes déterminés par la saison (en général l'entrée en vie active débute en saison humide, tandis que la dessiccation ou un important ralentissement du métabolisme correspondent à la saison sèche) par les conditions stationnelles (degré et durée d'inondation ou d'humidité des sols par exemple) et par le passage des feux, qui peuvent provoquer l'apparition de repousses très appréciées en général. Après feu, les repousses des graminées vivaces constituent « l'herbe » la plus recherchée en saison sèche ; elles ont une haute valeur nutritive.

L'animal enfin intervient, primo, par ses habitudes de consommation (son régime) liées à sa physiologie digestive et à ses caractéristiques physiques (taille, mâchoires, dentition). Ainsi, par exemple, hippopotames et cobes apprécient tous deux des graminées en vert mais il s'agit d'espèces bien différentes. Secondo, les groupes d'animaux où les individus eux-mêmes peuvent réagir différemment, soit en raison d'un état physiologique particulier (parfois pathologique) soit pour des motifs

psychologiques. Par exemple, si l'insécurité semble régner sur les pâturages les plus recherchés, ils se retireront alors dans des endroits plus tranquilles bien que d'attrait fourrager bien moindre.

Au niveau de la constitution de leur ration, les animaux de taille élevée peuvent ingérer des feuillages d'arbustes. C'est le cas des girafes, élans de Derby, hippotragues, rhinocéros et surtout éléphants. Mais ces derniers ont un comportement très particulier dû à la diversité des prélèvements permis par leur trompe.

Au pâturage en effet, l'éléphant saisit une brassée d'herbe, la secoue (eau, terre ?) et l'enfourne dans sa bouche. Dans ces conditions, il ne trie pas brin à brin ! De même pour les sommités d'arbustes qu'il arrache. Cela explique que sa nourriture soit si grossière qu'une grande partie peu ou pas digérée se retrouve tout à fait reconnaissable dans les fèces. Mais, quand il consomme par exemple des fruits, la précision de sa trompe lui permet de les cueillir un à un, délicatement, sur l'arbre même (ex. : Diospyros, Tamarindus, etc...). Cela explique sans doute qu'il parvienne à se constituer ainsi une ration d'une concentration convenable pour ses besoins. Les autres consommateurs de feuilles collectent brin à brin, si ce n'est feuille à feuille, les composantes de leur ration, c'est en particulier le cas des girafes et des élans de Derby.

Pour les animaux consommateurs d'herbe, la difficulté découle des variations considérables de densité des herbages. Ainsi, les cobes et, en règle générale, toutes les antilopes de petite taille, sont très bien adaptés à brouter au ras du sol et ont une dentition caractérisée par la puissance des incisives. Ils peuvent cisailer ou arracher de l'herbe même rase qui est, en général, très riche. Leur ration sera donc relativement aisée à collecter en toute saison dans des herbages en montaison ou en repousses.

Au contraire, l'hippopotame dont les incisives sont recourbées et non coupantes, est très mal adapté pour exploiter l'herbe rase. Il ne peut pas non plus ingérer trop de pailles sèches car il lui faudrait alors en consommer une quantité énorme pour y trouver les nutriments nécessaires à ses besoins.

Cela explique sans doute que l'hippopotame ne s'éloigne guère des dépressions longuement inondées (où il trouve, de plus, le milieu

aquatique qui lui est nécessaire) où poussent les grands herbiers à *Vossia cuspidata*. Cette graminée a en effet la particularité d'offrir une masse végétale très importante, restant longuement aqueuse, constituée de chaumes semi-flottants, de haute taille, emmêlés en échevaux qui peuvent être très aisément happés par la large bouche de l'hippopotame. En outre, ces chaumes sont cassants, ne nécessitent pas un cisaillement pour être prélevés et ne sont pas creux mais remplis d'une moelle parenchymateuse qui augmente le volume ingéré.

Du point de vue de l'affouragement, l'étude phyto-écologique réalisée par l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux (*) conclut que dans l'ensemble, loin de se concurrencer, les herbivores sauvages du parc national paraissent, au contraire, se compléter au niveau de l'utilisation de la production fourragère naturelle. De sorte que la diversité des espèces animales sur un même pâturage permet son exploitation optimale et réalise certainement l'équilibre écologique le meilleur.

Les estimations de la productivité fourragère des formations herbeuses à la période la plus difficile, c'est-à-dire en fin de saison sèche, permettent de penser que *la quantité des repousses consommables, après feux, est suffisante pour couvrir convenablement les besoins des animaux.*

Le potentiel de repousse après feux précoces atteint sa valeur maximale, de l'ordre de 180 à 220 kg de matière sèche par ha, dans les formations végétales des savanes herbeuses situées dans des conditions stationnelles favorables. Comme il s'agit de repousses graminéennes vertes et appréciées, on peut admettre qu'il n'y a pas de pertes, la totalité de cette production peut être consommée.

La surface totale occupée par les formations végétales des savanes herbeuses pouvant offrir cette production maximale représente de 24 à 27 p. 100 du territoire du parc selon la pluviosité de l'année. Pour la plupart, elles sont situées dans les secteurs nord et centre. C'est du reste dans ces régions que s'observent, en saison sèche, les plus grandes concentrations d'animaux sauvages, parmi lesquelles dominent les antilopes et les éléphants.

(*) Etude phyto-écologique et cartographie du parc national Manovo-Gounda-Saint Floris, R. C. A., mars 1981 : 146 p. + carté. I. E. M. V. T. / C. T. F. T.

VALEUR ALIMENTAIRE

En saison sèche, la valeur alimentaire des éléments fourragers disponibles semble satisfaisante si l'on s'en tient aux résultats des analyses bromatologiques effectuées (op. cit.), du moins pour les éléments énergétiques et protéiques.

Pour les repousses graminéennes après feux, la concentration énergétique des échantillons analysés est, en moyenne, de 0,69 (extrêmes 0,49 et 0,88) Unités Fourragères par kg de matière sèche. Celle des matières protéiques digestibles, pour les mêmes échantillons analysés est de 72 (extrêmes 23 et 195) grammes par kg de matière sèche.

Pour les éléments fourragers provenant des arbustes, le taux moyen d'Unités Fourragères est de 0,77 (extrêmes 0,41 et 0,91) UF par kg de matière sèche, tandis qu'ils contiennent 70 (extrêmes Tr et 163) grammes de matières protéiques digestibles par kg de matière sèche.

Ces estimations, sommaires, car elles ne portent que sur un faible nombre d'échantillons analysés doivent être complétées par le fait que, d'instinct, les animaux sauvages savent, au pâturage, choisir les éléments qui constitueront la ration convenant le mieux à leurs besoins. *Les besoins en énergie et matières protéiques sont donc certainement couverts le plus souvent.* Cela contribue probablement à expliquer l'excellent état des herbivores que l'on peut observer, et, dont, en saison sèche, la ration est exclusivement composée de repousses herbacées et/ou arbustives.

En ce qui concerne les éléments minéraux (cf. analyses in op. cit.), les insuffisances qui semblent exister sont, probablement, compensées par l'exploitation spontanée de « terres salines » constituées par de petites zones d'affleurements minéraux. Assez nombreuses dans le parc national, elles sont assidûment visitées par les herbivores.

LES GRANDS ANIMAUX DU PARC NATIONAL

Si l'on se limite aux espèces de grande taille qui sont les plus attrayantes pour le tourisme de vision, on dénombre dans le parc national :

— *un oiseau* : l'autruche : *Struthio camelus* (L.)

— *une quinzaine de mammifères herbivores* : l'éléphant : *Loxodonta africana* (Blum.),

la girafe : *Giraffa camelopardalis* (L.),
l'hippopotame : *Hippopotamus amphibius* (L.),

le rhinocéros : *Diceros bicornis* (L.),
le buffle : *Syncerus caffer* (Sparrman),
l'élan de Derby : *Taurotragus derbianus* (Gray),

le cobe defassa : *Kobus ellipsiprymnus* (Ogilby),

le bubale : *Alcelaphus buselaphus* (Pallas),
l'hippotrague : *Hippotragus equinus* (Demarest),

le damalisque : *Damaliscus lunatus* (Burchell),

le cobe de Buffon : *Kobus Kob* (Erxleben),
le guib harnaché : *Tragelaphus scriptus* (Pallas),

le redunca : *Redunca redunca* (Pallas),
l'ouebi : *Ourebia ourebi* (Zimmerman),
les cephalophes : *Cephalophus rufilatus* (Gray), *Sylvicapra grimmia* (L.).

— quelques animaux omnivores :

les singes : Patas *Cercopithecus patas* (Schreber), Tantale *C. tantalus* (Ogilby), Colobe *Colobus guereza* (Rüpell), Galago *Galago senegalensis* (Geoffroy),

le babouin : *Papio anubis* (Fischer),
le phacochère : *Phacochoerus aethiopicus* (Pallas).

— les grands carnivores :

le lion : *Panthera leo* (L.) très commun,
l'hyène tachetée : *Crocuta crocuta* (Erxleben) très commune,

le lycaon : *Lycaon pictus* (Temminck),
le léopard ou panthère : *Panthera pardus* (L.) rare,

le guépard : *Acinonyx jubatus* (Scheber) très rare.

— et une multitude d'oiseaux, parfois de grande taille (ex. Pélican, Marabout etc...) et constituant d'importantes colonies.

Les effectifs des herbivores, estimés par les spécialistes qui résident et travaillent en permanence dans le parc national (en particulier J. L. TEMPORAL^(*)) sont les suivants :

— Eléphants : Effectif 2000 à 3000. Semblent migrer saisonnièrement hors du parc national. Consommateurs de feuilles, d'herbe et de paille. Forment d'importants troupeaux.

— Girafes : Effectif 600 à 800. Semblent

réparties régulièrement, jamais en troupeaux. Consomment des feuillages et peut-être des herbes.

— Hippopotames : Environ 1400 individus, dont 1200 rassemblés durant la saison sèche au moins, dans l'ensemble des mares allant de Gata à la Vakaga-Ouandjia. Consomment des graminées hautes, denses et fraîches, *Vossia cuspidata* principalement.

— Rhinocéros : Quelques dizaines ? Très difficiles à observer, vivent isolés. Consomment probablement des feuillages. Recherchent les zones accidentées.

— Buffles : Effectif 8 à 10 000. Semblent plutôt concentrés sur les plateaux où ils forment de grands troupeaux et dont ils semblent ne pas s'éloigner. Consommateurs d'herbe surtout en zone humide et peut-être parfois de feuilles.

— Elans de Derby : Effectif 1 000 ? Plutôt rassemblés sur les plateaux où ils se répartissent régulièrement par petits groupes. Consommateurs de feuilles (*Gardenia*) et peut-être d'herbe.

— Cobes defassa : Effectif 5 à 6 000. Semblent ne pas s'éloigner trop des cours d'eau et des savanes herbeuses dont ils pâturent l'herbe ou les repousses fraîches.

— Hippotragues : De 1 000 à 1 200 têtes ? Très disséminés en petits troupeaux. Principalement consommateurs de feuillages.

— Bubales : Seraient plus de 10 000. C'est probablement l'antilope la plus représentée dans le parc national. Répartition très régulière, jamais en troupeaux de plus de quelques têtes. Consommateurs d'herbe.

— Damaliques : Effectif 1 500 à 2 500 sans doute. Très mobiles, ils semblent quitter le parc à certaines saisons. Consomment principalement de l'herbe.

— Cobes de Buffon : Plus de 10 000. Ne s'éloignent pas des zones humides où ils pâturent les savanes herbeuses et les prairies marécageuses. Consommateurs exclusifs d'herbe.

Guibs (300 ?), Réduncas (500 à 1 000 ?) Ourebis (500 ?) et Cephalophes (1 000 ?) sont des mammifères de petite taille, très mobiles, difficiles à observer et à dénombrer. Très disséminés, ils sont surtout observés en sous-bois, peut-être à cause de leur caractère craintif. Consomment sans doute de l'herbe et des feuilles ?

Singes et babouins, également très nombreux (les babouins seraient plusieurs milliers)

(*) J. L. TEMPORAL, Chef du projet « Protection et aménagement du Parc National Manovo-Gounda-Saint Floris » Rép. Centrafricaine (Projet FAC).

font une grande consommation de production de ligneux qu'ils peuvent cueillir partout (fruits, graines, fleurs et même feuilles).

Les phacochères, très nombreux (plus de 3 000) retournent le sol à la recherche des racines et tubercules qui constituent une part importante de leur alimentation.

PROTECTION DES ANIMAUX SAUVAGES

« Plus de 12 000 éléphants ont été tués sur le territoire de la République Centrafricaine en 1980, en raison du commerce de l'ivoire »... C'est ainsi que débute le texte d'une brève information de « Marchés Tropicaux » (du 27/1/81 — p. 493). Cette information fait suite à d'autres signalant, tour à tour, le projet de création avec siège à N'Délé, du futur I. C. A. F. (Institut Centrafricain d'Aménagement de la Faune — M. T. 25/1/80), l'ordonnance interdisant l'abattage des éléphants (M. T. 11/04/80), l'adhésion, à compter du 25/11/80, de la R. C. A., à la convention sur le commerce international des espèces sauvages, dite « convention de Washington ».

Ces informations corroborent, officiellement, la constatation faite sur le terrain de la dramatique régression des effectifs de certaines espèces et montreraient qu'on s'en préoccupe sérieusement si, sur le terrain, des mesures concrètes d'intensification de la lutte étaient prises...

On ne connaît pas le taux de diminution des effectifs. Cependant, J. L. TEMPORAL, faisant état de comptages, régulièrement répétés par lui-même au long du même itinéraire, durant 7 années consécutives, estime que les éléphants y ont diminué de 35 à 50 p. 100. En outre, ceux qui restent sont devenus beaucoup plus craintifs. De sorte que d'une part, ils ne s'approchent plus jamais, en plein jour, du campement de la Gounda, par exemple, malgré l'attrait du pâturage voisin. D'autre part, à la moindre alerte, les troupeaux rencontrés s'éloignent rapidement sous le couvert de la savane boisée voisine.

Par ailleurs, la découverte de nouveaux cadavres ou squelettes, principalement d'éléphants tués par les braconniers dans le parc, n'est pas rare et les rencontres avec les braconniers eux-mêmes surviennent quelquefois. Du reste on peut craindre que cela

représente, un jour ou l'autre, un danger pour les touristes eux-mêmes.

La responsabilité des massacres incombe aux braconniers étrangers ou non et aux abattages « officiellement » exécutés, il y a peu d'années, à des fins commerciales. La part prise, sur le territoire national, par la chasse, dans les domaines autorisés reste très réduite, et n'aurait jamais atteint la cinquantaine d'éléphants dans une année.

De semblables constatations concernant les diminutions d'effectifs peuvent être faites, portant sur des nombres moindres mais tout autant significatifs pour les espèces, sur les girafes et les rhinocéros en particulier.

LUTTE CONTRE LE BRACONNAGE

C'est donc d'urgence que doit se renforcer la lutte, efficace, contre le braconnage. Elle est déjà entreprise mais dotée de moyens insuffisants encore. Au niveau local, comme au niveau mondial, l'organisation de moyens de sauvegarde de l'irremplaçable patrimoine qu'est la « vie sauvage » doit faire l'objet d'informations et d'actions nombreuses et appuyées. Les médias le soulignent encore insuffisamment dans le pays.

Il faut informer et éduquer les populations sur cette question très importante pour leurs descendants. Il faut mettre en place des équipes de gardes, motivées, encadrées et surtout soutenues. Le soutien de leur gouvernement devra être effectif et rapide tant pour les conflits qui ne manqueront pas de naître entre eux et les populations locales (pêcheurs en particulier) que pour la satisfaction normale de leurs besoins essentiels, afin... qu'ils ne soient pas eux-mêmes enclins à braconner par esprit de lucre ou, plus simplement, pour améliorer leurs conditions d'existence.

De l'immensité du parc national et de la contiguïté avec la frontière du Tchad, découle en partie le problème du braconnage.

Comment, en effet, surveiller efficacement un tel territoire où, de surcroît, la végétation des savanes, arborées, herbeuses ou même marécageuses, rend les déplacements lents et difficiles.

En outre, l'éloignement de la capitale (le point d'entrée du parc est à plus de 700 km de Bangui) ne facilite pas les interventions officielles, ni même la venue des touristes dont

l'affluence pourrait certainement contribuer à éloigner les braconniers.

L'action internationale pour la sauvegarde des grands animaux sauvages a été, bien souvent, insuffisante ou différée, alors que certaines populations d'animaux s'amenuisent à un rythme inquiétant.

Leur reconstitution demandera beaucoup de temps et pourrait même n'être plus possible pour certaines espèces, telles, en R.C.A., que le rhinocéros blanc et le crocodile. Pour d'autres, on ne possède qu'une information insuffisante sur la situation actuelle des effectifs. Mais il reste essentiel de mettre fin aux massacres actuels avant que de nombreuses espèces disparaissent complètement et que l'équilibre soit irrémédiablement perturbé.

Au niveau international, l'un des moyens d'action consiste à interdire le commerce des produits animaux qui sont la motivation du braconnage. L'embargo ou le contrôle sévère des importations d'ivoire, de poils de girafe, de cornes de rhinocéros, de peaux de panthères, devraient être étendus aux objets d'art ou de luxe et aux produits de pharmacopée dont ils sont les matières premières. Le commerce de ces articles doit être contrôlé même s'ils viennent d'Orient. Ce n'est, en effet, un secret pour personne que depuis longtemps les objets sont fabriqués en Asie à partir de matières premières africaines car on sait bien que, faute d'animaux, celles-ci ne peuvent plus venir d'Asie.

Au niveau centrafricain, dans les objectifs de protection et de mise en valeur du parc national, les interventions susceptibles de contribuer à la sauvegarde des animaux sauvages peuvent consister en premier lieu à équiper à nouveau les services nationaux de protection de la faune sauvage. On a noté, au niveau du Ministère des Eaux et Forêts, Chasses et Pêches, une prise de conscience de l'importance des parcs nationaux qui doit, maintenant, passer rapidement à des réalisations concrètes.

Ensuite, quand le braconnage aura été supprimé, ou au moins réduit à un niveau tolérable et que les animaux auront retrouvé des conditions de milieu favorables à l'augmentation de leurs effectifs, on pourra envisager des mesures de gestion pastorales. Cette « gestion » des pâturages naturels consistera d'abord en la limitation des feux incontrôlés,

ensuite en l'emploi raisonné du feu pour brûler des parcelles déterminées à certaines saisons. La repousse ainsi programmée assurera de meilleures conditions d'affouragement aux herbivores en même temps qu'elle favorisera les rassemblements d'animaux attirés par les meilleurs pâturages. Ce dernier point est à rechercher dans un but de développement du tourisme de vision.

Enfin, la programmation d'aménagements d'infrastructure et en particulier, l'amélioration de certaines pistes existantes et l'ouverture de nouvelles pistes doivent faciliter les déplacements des touristes, les attirer en leur donnant accès à de nouveaux secteurs intéressants tout en contribuant à faciliter le contrôle anti-braconnage.

Cependant, l'importance et la nature des difficultés d'accès au parc national dues à l'état des pistes et à l'éloignement de la capitale, peuvent faire douter qu'il exerce un attrait suffisant pour que se développe un véritable tourisme de masse seul capable de rentabiliser les investissements, tant en installations qu'en personnel de surveillance. Sa situation géographique défavorable car trop proche d'une frontière internationale où les braconniers resteront longtemps encore nombreux et actifs, risque de freiner le développement du tourisme et de rendre malaisée la pérennité du parc national ; c'est pourtant l'ensemble le plus riche en animaux si on le compare aux parcs nationaux des états d'Afrique de l'Ouest.

Par suite, la mise en valeur et la protection de la faune de la République Centrafricaine par la création de parcs proches de la capitale où les animaux seraient introduits devrait être envisagée. Sur une (ou des) surface moindre que celle du parc Manovo-Gounda-Saint Floris, abritant éventuellement une moindre variété d'espèces, choisie pour ses formations végétales convenables, la surveillance, la protection des animaux aussi bien que l'accès et la visite des touristes étant facilités, on pourrait, semble-t-il atteindre le double but de protection de la faune et de développement touristique avec des résultats au moins aussi intéressants que ceux constatés, depuis longtemps déjà, en Afrique orientale, et notamment au Kenya (Nairobi National Park ou Ol Dointo Sapuk par exemple, près de Nairobi).

SUMMARY

The national wildlife reserve of Manovo-Gounda-Saint Floris (C. A. R.). Vegetation and wildlife.

The national wildlife reserve of Manovo-Gounda-Saint Floris in the north of the Centrafrican Republic harbours a great variety of wildlife which could constitute an attractive touristic spot.

The extension and the fodder value of grazed vegetation could enable a wildlife increase. But various species of large mammals like the elephant and the giraffe are endangered because of poaching.

Various possibilities are reviewed which could develop touristic activities and reduce poaching.

RESUMEN

El parque nacional Manovo-Gounda-San Floris. Vegetación y fauna

El parque nacional Manovo-Gounda-San Floris, situado en el norte del territorio de la República Centroafricana, posee una gran diversidad de animales salvajes que tienen un atractivo cierto para el turismo de visión que se querría desarrollar.

La extensión y el valor alimenticio de las formaciones vegetales paceras permitirían fácilmente el crecimiento de la población animal global.

Peró varias especies de grandes mamíferos, entre las cuales el elefante y la jirafa, peligran de regresión a consecuencia de la importancia de la caza furtiva.

Se plantean varias posibilidades que podrían permitir el desarrollo del turismo y aumentar la lucha contra la caza furtiva.

Extraits-Analyses *

Maladies à virus

- 81-046 **JEREZ (J. A.), PINTO (A. A.), ARRUDA (N. V. M.) ET COLLAB.** — La fièvre aphteuse chez les buffles (*Bubalus bubalis* Linnaeus, 1758). Détection des anticorps associés à l'antigène VIA et isolement des virus. (Febre aftosa em bufalos (*Bubalus bubalis*, 1758). Pesquisa de anticorpos antiantigeno VIA e isolamento do virus). *Arqos Inst. Biol. São Paulo*, 1979, **46** (3-4) : 111-116.

Des études ont été faites sur 379 buffles indiens dans l'état de São Paulo. Les animaux ont été vaccinés trois fois par an avec du vaccin anti-aphteux inactivé du commerce. Deux mois après la dernière injection, des anticorps associés à l'antigène VIA ont été décelés chez 23 p. 100 des buffles. En outre, le virus aphteux de type C a été isolé à partir des fluides œso-pharyngiens de sept animaux.

- 81-047 **GLOSTER (J.), BLACKALL (R. M.), SELLERS (R. F.)** — Prévisions de diffusion de la fièvre aphteuse par voie aérienne. *Vet. Rec.*, 1981, **108** (17) : 370-374.

Il a été prouvé, tant par l'analyse des foyers apparus dans le passé qu'en laboratoire, que le virus aphteux peut être propagé par la voie aérienne. Les facteurs pouvant influencer la propagation par voie aérienne de la maladie tels que l'émission du virus, le dépôt, la survivance du virus, la précipitation, sont examinés et un modèle numérique est décrit qui peut être utilisé pour prédire les régions vraisemblablement menacées sur le territoire du Royaume-Uni. Le modèle a été testé en utilisant les données relatives à des épizooties de fièvre aphteuse dans le Hampshire en 1967 et le Northumberland en 1966. Les résultats prévisionnels ont été très proches de ce qui s'est effectivement produit pendant l'apparition de ces foyers. Pour les deux foyers étudiés, le modèle a suggéré que dans chacune des fermes où l'infection a été attribuée à la diffusion par voie aérienne, il y avait dans chaque cas assez de virus pour provoquer l'infection par inhalation directe.

- 81-048 **CYBINSKI (D. H.), ST GEORGE (T. D.), STANDFAST (H. A.), MC GREGOR (A.)**. — Isolement du virus Tibrogargan, nouveau Rhabdovirus australien, à partir de *Culicoides brevitarsis*. (Isolation of Tibrogargan virus, a new Australian Rhabdovirus, from *Culicoides brevitarsis*). *Vet. Microbiol.*, 1980, **5** (4) : 301-308.

Le virus SCIRO 132, qui est nouveau pour la science en Australie et probablement dans le monde, a été isolé à partir de *Culicoides brevitarsis*. Les micrographies électroniques montrent qu'il ressemble à un rhabdovirus. Des anticorps correspondant à ce nouveau virus ont été décelés chez les buffles d'eau et les bovins mais non chez les 58 êtres humains, 14 chameaux, 21 chiens, 67 chèvres, 15 chevaux, 43 porcs, 154 moutons, 98 wallabies ou 38 opossums examinés.

La répartition des anticorps chez les bovins est fonction de la répartition de *C. brevitarsis*. Ce dernier n'a pas été associé à une maladie jusqu'à présent. Le nom de Tibrogargan est proposé pour ce nouveau virus.

(*) Ces analyses sont également publiées sur fiches bristol de format 10 × 15 cm qui sont à demander directement à I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (Prix : 0,60 F la fiche).

- 81-049 **KRISHNASWAMY (S.), KESHAVAMURTHY (B. S.), SUNDARARAJAN (S.).** — L'emploi d'un test direct à l'immunoperoxydase pour déceler la multiplication du virus bovine pestique dans les cellules rénales de veau. (The use of the direct immunoperoxydase test to detect the multiplication of rinderpest virus in bovine kidney cell culture). *Vet. Microbiol.*, 1981, 6 (1) : 23-29.

Un test direct à l'immunoperoxydase est utilisé pour suivre la multiplication du virus bovine pestique et déceler les antigènes viraux dans les cultures cellulaires d'embryon de veau. Ces cultures sur lamelle sont examinées, à l'aide de globulines anti- peste bovine marquées à la peroxydase, de façon séquentielle, à différents temps après l'infection : 3, 6, 24, 48, 72, 96, 120 et 144 heures.

Les altérations progressives des cellules dues à l'effet cytopathique du virus sont en bonne corrélation avec l'accroissement du nombre de cellules infectées dans lesquelles le test à la peroxydase permet de révéler la présence de virus.

La spécificité de la réaction est confirmée par l'emploi parallèle de cellules non infectées et de cellules infectées « bloquées » par un sérum négatif.

Maladies bactériennes

- 81-050 **PLANCHENAU (D.), BREARD (A.), SARTIRANO (E.), TACHER (G.).** — Entérite infectieuse du veau à *Escherichia coli* dans un ranch du Mali. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 135-137.

Au ranch de Madina Diassa (Mali), à partir d'un veau nouveau-né mourant de diarrhée infectieuse, une souche d'*Escherichia coli* entéropathogène, de sérotype 0111. K 58, est isolée dans divers tissus.

La recherche d'un éventuel virus par microscopie électronique s'est révélée négative.

La prévention de cette entérite infectieuse, cause importante de mortalité des veaux, est à envisager par immunisation des vaches gestantes avec un vaccin de sérotype homologue.

- 81-051 **DABERNAT (H. J.), TAINURIER (D.), DELMAS (C.), FERNEY (J.), LARENG (M. B.).** — Etude bactériologique de *Haemophilus equigenitalis* Taylor 1978, agent de la métrite contagieuse de la jument. *Annls Rech. vét.*, 1980, 11 (3) : 289-299.

Les caractères culturels, biochimiques, antigéniques et la sensibilité aux antibiotiques de 17 souches de *Haemophilus equigenitalis*, agent de la métrite contagieuse de la jument, ont été étudiés.

Les caractères biochimiques ont été recherchés par les méthodes classiques et par microméthodes avec des substrats variés. Le profil biochimique des souches de *H. equigenitalis* est unique et diffère de celui des autres espèces bactériennes étudiées dans les mêmes conditions (*H. influenzae* et *H. parainfluenzae*, *B. abortus* et *B. meliitensis*, *P. multocida*, *A. calcoaceticus*). La place de l'espèce *H. equigenitalis* dans le genre *Haemophilus* a été discutée en raison de l'absence d'exigence en facteurs X et V. Cette espèce présente une unité antigénique et aucune réaction croisée n'a été décelée avec d'autres espèces bactériennes. La sensibilité aux antibiotiques a été recherchée par diffusion en gélose et par détermination de la concentration minimale inhibitrice. Les souches sont sensibles à la majorité des antibiotiques sauf à la clindamycine, la lincomycine et la streptomycine. La résistance à la streptomycine n'est pas un caractère constant.

- 81-052 **THOREL (M. F.).** — Tuberculose de la chèvre : diagnostic biologique. *Annls Rech. vét.*, 1980, 11 (3) : 251-257.

Dans cette étude consacrée au diagnostic biologique de la tuberculose chez la chèvre, l'auteur a montré qu'il était possible de la dépister chez cette espèce en utilisant l'intradermotuberculination à la tuberculine bovine, le diagnostic allergique ayant la même valeur et les mêmes limites chez la chèvre que chez les bovins.

Il a souligné, d'autre part, l'absence de réglementation concernant la prophylaxie de la tuberculose chez les espèces animales autres que les bovins, et a souhaité que, dans ces conditions, la tuberculose des petits ruminants soit incluse dans la prophylaxie de cette maladie.

- 81-053 **TRAP (D.), GAUMONT (R.). — Diagnostic sérologique de la leptospirose. Comparaison des résultats obtenus par une épreuve d'agglutination sur lame avec ceux de l'agglutination-lyse. *Annls Rech. vét.*, 1980, 11 (3) : 241-244.**

Les résultats obtenus par deux épreuves employées pour le diagnostic sérologique de la leptospirose sont comparés. L'épreuve d'agglutination sur lame avec l'antigène TR, simple et rapide, permet de décentraliser ce diagnostic. Elle peut être employée comme méthode de dépistage, en particulier dans les élevages où sévissent des troubles de la reproduction. L'épreuve d'agglutination-lyse est à employer systématiquement lors des enquêtes épidémiologiques et dans les élevages où la leptospirose évolue depuis un certain temps.

- 81-054 **AKAKPO (J. A.), CHANTAL (J.), BORNAREL (P.). — La brucellose bovine au Togo. Première enquête sérologique. *Rev. Méd. vét.*, 1981, 132 (4) : 269-278. (Conclusion des auteurs).**

L'enquête sérologique effectuée sur 1 056 bovins du Togo a permis de relever un taux moyen d'infection de 41 p. 100. Ce taux varie suivant la région, l'âge, et, dans une moindre mesure, suivant la race et le sexe.

L'analyse de la concordance des résultats des trois épreuves utilisées (Rose Bengale, Séro-agglutination de Wright et Fixation du Complément) révèle la défaillance de la S.A.W. par rapport au R.B. et à la F.C. dont les résultats, sans être identiques, sont plus concordants.

Aussi, serait-il plus judicieux, dans le cadre d'un dépistage systématique, à défaut des trois épreuves, de retenir d'abord le rose Bengale comme méthode de base pour sa mise en œuvre simple et rapide, son prix de revient faible, sa spécificité et sa sensibilité excellente.

La fixation du complément, plus délicate, viendrait ensuite comme méthode d'appoint vis-à-vis des sérums non révélés par le rose Bengale. C'est une méthode très fiable qui supplée à la plupart des défaillances du rose Bengale et de la séro-agglutination de Wright, et détecte plus régulièrement les infectés chroniques, sources les plus dangereuses du contagion, parce qu'inapparents. La brucellose bovine constitue sans nul doute, au Togo, une maladie d'actualité. Des études ultérieures devront préciser les manifestations cliniques de la maladie dans les troupeaux les plus infectés.

Mais d'ores et déjà, il serait souhaitable que des mesures soient prises pour tenter de contrôler une infection trop longtemps méconnue.

Mycoplasmosse

- 81-055 **RURANGIRWA (F. R.), MASIGA (W. N.), MURIU (D. N.), MUTHOMI (E.), MULIRA (G.), KAGUMBA (M.), NANDOKHA (E.). — Traitement de la pleuropneumonie contagieuse des chèvres. (Treatment of contagious caprine pleuropneumonia). *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1981, 13 (3) : 177-182.**

Un mélange de sulfate de dihydrostreptomycine (250 mg/ml) et de pénicilline procaine G (200 000 IU/ml) a été utilisé contre la pleuropneumonie contagieuse des chèvres due à la souche F 38 de *Mycoplasma*. Une dose unique de 20, 30, 40 ou 50 mg par kg de poids vif de sulfate de dihydrostreptomycine a assuré la guérison des chèvres traitées.

Les chèvres guéries n'ont pas transmis, durant 2 mois, la maladie aux chèvres sensibles placées en cohabitation ; elles ont montré une solide immunité à l'occasion d'épreuves par contact, au cours desquelles toutes les chèvres témoins sont mortes de pleuropneumonie contagieuse. En aucun cas, ces animaux traités et guéris n'ont pu être reconnus comme porteurs de germes.

Rickettsiose

- 81-056 **VAN WINKELHOFF (A. J.), UILENBERG (G.). — Heartwater : études d'immunité-croisée avec des souches de *Cowdria ruminantium* isolées en Afrique de l'Ouest et en Afrique du Sud. (Heartwater : cross-immunity studies with strains of *Cowdria ruminantium* isolated in west and south Africa). *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1981, 13 (3) : 160-164.**

Des expériences d'immunité croisée ont montré que deux souches de *Cowdria ruminantium* d'Afrique du Sud et une de Nigeria induisaient chez la chèvre une protection croisée complète.

Il semble qu'aucune différence antigénique n'existe entre les formes de *C. ruminantium* isolées du sang, du cerveau ou des tiques.

Maladies à protozoaires

- 81-057 MOREL (P. C.), UILENBERG (G.). — Sur la nomenclature de quelques *Theileria* (*Sporozoa*, *Babesiida*) des ruminants domestiques. (About the nomenclature of some *Theileria* species (*Sporozoa*, *Babesiida*) of domestic cattle). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 139-143.

La terminologie en usage pour les *Theileria* du bétail devrait être modifiée sur les points suivants : le nouveau nom de *Th. lestoquardi* est proposé pour désigner la theilériose maligne des petits ruminants ; l'agent de la theilériose bénigne des bovins d'Eurasie et d'Australie doit être dénommé *Th. orientalis* (Yakimov et Sudachenkov, 1931).

- 81-058 ADETUNJI (A.), AKINBOADE (O. A.), DIPEOLU (O. O.). — Effets de l'infection expérimentale par *Babesia bigemina* sur certains composants du sang de veaux blancs Fulani splénectomisés. (Effect of experimental *Babesia bigemina* infection on the haematological values of splenectomized white Fulani calves). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 145-148.

Quatre veaux blancs Fulani ont été splénectomisés. Trois ont été expérimentalement infectés par *Babesia bigemina* à l'aide de larves infectieuses de *Boophilus decoloratus* ; le quatrième a servi de témoin. L'évolution des principaux paramètres de leur sang a été observée pendant 40 jours avec les résultats suivants : chez les veaux infectés, tant les valeurs de l'hématocrite que celles des érythrocytes ont progressivement diminué à partir du 5^e jour après l'infection alors que ces valeurs sont restées constantes chez le veau témoin. Par contre, le taux de leucocytes a augmenté chez les quatre animaux mais de façon plus sensible chez les veaux splénectomisés, ce qui semblerait indiquer que cette augmentation est à mettre pour une faible partie seulement au compte du stress opératoire.

- 81-059 WILSON (A. J.), PARKER (R.), TRUEMAN (K. F.). — Immunisation expérimentale de veaux contre l'anaplasmose à *A. marginale* : Observations sur l'utilisation de *A. centrale* et *A. marginale* vivants. (Experimental immunization of calves against *Anaplasma marginale* infection : observations on the use of living *A. centrale* and *A. marginale*). *Vet. Parasit.*, 1980, 7 (4) : 305-311.

Des groupes de veaux métis zébu âgés de 6 mois ont été immunisés avec *Anaplasma centrale* ou *A. marginale*. Tous les animaux ont été éprouvés avec 10^{10} *A. marginale* 7 mois plus tard. Les groupes immunisés avec *A. marginale* ont résisté alors que seule une partie des animaux vaccinés avec *A. centrale* se sont montrés immuns. Après immunisation, les animaux qui avaient eu une bonne réponse immunologique primaire évaluée par l'épreuve de fixation du complément, une nette réduction de l'hématocrite et une parasitémie élevée, ont résisté à l'inoculation d'épreuve avec *A. marginale*. La résistance a été caractérisée par une réponse immunologique secondaire marquée et l'absence d'*A. marginale* des étalements de sang.

- 81-060 GROOTENHUIS (J. G.), YOUNG (A. S.), UILENBERG (G.). — Relation entre *Theileria taurotragi* provenant d'élands et *Theileria* sp. (Idobogo) provenant de bovins. (The relationship between *Theileria taurotragi* from eland and *Theileria* sp. (Idobogo) from cattle). *Vet. Parasit.*, 1981, 8 (1) : 39-47.

Theileria taurotragi et *Theileria* sp. (Idobogo) isolés respectivement d'élands du Kenya et de bovins de Tanzanie montrent un grand nombre de caractères communs. Des stabilats de *Theileria* sp. (Idobogo) provenant de tiques se révèlent infectieux pour les élands bien que très légèrement. Les élands guéris des infections à *Theileria* sp. (Idobogo) sont sensibles à l'inoculation de stabilats de *Th. taurotragi* et des infections similaires se développent chez les élands témoins. Les bovins qui ont guéri de l'infection à *Theileria* sp. (Idobogo) restent immuns vis-à-vis de *Th. taurotragi* et inversement ceux qui ont guéri de l'infection à *Th. taurotragi* sont sensibles à *Theileria* sp. En utilisant l'antigène piroplasmique *Th. taurotragi* en épreuve d'immunofluorescence indirecte, un

degré élevé de réaction croisée est observé entre les antisérums de *Th. taurotragi* et *Theileria sp.* (Idobogo). Il semble que *Th. taurotragi* et *Th. sp.* (Idobogo) représentent des souches de même espèce qui sont adaptées à différents hôtes.

- 81-061 **PALING (R. W.), GROOTENHUIS (J. G.), YOUNG (A. S.).** — Isolement de *Theileria mutans* du buffle kenyan et transmission par *Amblyomma gemma*. (Isolation of *Theileria mutans* from kenyan buffalo and transmission by *Amblyomma gemma*). *Vet. Parasit.*, 1981, 8 (1) : 31-37.

Du sang de deux buffles hébergeant des *Theileria* a été inoculé à un veau Ayrshire splénectomisé. Le veau a développé une infection de longue durée. La maladie a été transmise à deux bovins avec *Amblyomma gemma* par transmission transstadiale entre les larves et les nymphes. Une grave anémie est apparue chez ces bovins en liaison avec la parasitémie. Des schizontes morphologiquement caractéristiques de *T. mutans* ont été décelés par moments dans les cellules lymphoïdes des bovins infectés par les tiques. Les antigènes et sérums provenant des bovins ont réagi aux sérums et aux antigènes de *T. mutans* en épreuve indirecte d'immunofluorescence. Après guérison de la parasitémie primaire, les bovins ont conservé des parasites décelables et des anticorps à *T. mutans* pendant plus de deux ans.

- 81-062 **MOREL (P. C.).** — Modalités d'emploi de l'imidocarbe dans le traitement et la prophylaxie des babésioses et des anaplasmoses. *Bull. Acad. vét. Fr.*, 1981, 54 (2) : 205-212.

Parmi les produits utilisables dans la lutte contre certaines maladies à tiques, l'imidocarbe présente l'avantage de pouvoir être employé, selon les doses, dans la thérapeutique des formes cliniques des babésioses et des anaplasmoses, dans la stérilisation des porteurs vis-à-vis des agents pathogènes en cause, dans le contrôle médicamenteux des prémunitions vaccinales par inoculations de souches virulentes, dans la chimioprophylaxie pour empêcher tout risque d'infection d'animaux neufs pendant 4-8 semaines en milieu infecté, dans le conditionnement de la prémunition naturelle chimio-ménagée lors d'introduction de bétail en milieu d'endémie stable.

- 81-063 **VERCRUYSSSE (J.), PARENT (R.).** — Observation d'une épizootie de babésiose porcine à *Babesia perronctoi*, Cerruti 1939 au Sénégal. *Annls Soc. belge Méd. trop.*, 1981, 61 (1) : 125-131.

Une épizootie de babésiose porcine à *Babesia perronctoi*, Cerruti 1939 a été observée au Sénégal. Plusieurs cas cliniques (800) sont observés et décrits. Les lésions anatomo-pathologiques de 58 cas sont exposées. L'étude morphologique du parasite montre que ce sont les formes en anneau qui dominent. La splénectomie chez deux porcs n'a déclenché aucune montée de taux d'hématies parasitées. La maladie a été traitée avec succès au Bérénil.

- 81-064 **OKOH (A. E. J.), AGBONLAHOR (D. E.), MOMOH (M.).** — Toxoplasmose au Nigeria : étude sérologique. (Toxoplasmosis in Nigeria — a serological survey). *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1981, 13 (3) : 137-143.

Une enquête sérologique effectuée à Kano, en Nigeria du Nord, a montré que des titres significatifs d'anticorps spécifiques de *Toxoplasma* existaient chez plusieurs espèces animales : moutons, chèvres et porcs. Au contraire, l'infection à *Toxoplasma* semblait inexistante chez les chameaux.

Trypanosomoses

- 81-065 **HAASE (M.), BERNARD (S.), GUIDOT (G.).** — Trypanosomoses chez le zébu. Réapparition de *T. congolense* à partir du tissu cérébral après traitement avec du Bérénil. (Trypanosomiasis in Zebu cattle. Reappearance of *Trypanosoma congolense* in brain tissue after treatment with Bérénil). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 149-154.

Quatre zébus ouest-africains présentant une infection naturelle à *T. congolense* ont

été, en outre, infectés par voie intraveineuse avec *T. vivax* et *T. brucei*. 16 jours plus tard, ces animaux ont été traités à l'acéturate de Diminazène (Bérénil) à raison de 8 mg/kg, soit plus de deux fois la dose curative recommandée contre *T. congolense* et *T. vivax*. 16 jours après, alors qu'aucun parasite n'était présent dans leur sang, du sang total et des broyats de divers organes de chacun de ces zébus ont été injectés à des rats, par voie intrapéritonéale, et à deux chèvres par voie intraveineuse. *T. congolense* a été isolé chez deux rats ayant reçu une suspension de tissu cérébral d'un zébu ; *T. brucei* a également été isolé à partir de rats ayant reçu du sang d'un autre de ces zébus. Tous les autres passages ont été négatifs.

Les auteurs ont vérifié expérimentalement que la présence de *T. congolense* chez les rats ayant reçu le broyat de tissu cérébral n'était pas due à un phénomène de chimiorésistance. Ils ont montré également que *T. congolense* injecté par voie intracérébrale provoque chez la souris une infection généralisée, avec présence de trypanosomes dans le sang de la queue moins de 10 jours après l'inoculation.

Ainsi, lorsque la réapparition de la trypanosomose chez des bovins traités ne peut être attribuée à de la chimiorésistance ou à un sous-dosage médicamenteux, il faut penser à la possibilité d'une réinfection à partir de trypanosomes réfugiés dans le système nerveux central, que le bérénil n'a pu atteindre par suite de son incapacité à franchir la barrière hémato-méningée.

- 81-066 MULUMBA (P. M.), WERY (M.). — Méthodes pour un contrôle plus précis de l'évolution de la trypanosomiase expérimentale à *Trypanosoma brucei gambiense* chez la souris. *Annls Soc. belge Méd. trop.*, 1981, 61 (1) : 31-55.

La fiabilité d'une méthode de détermination de la concentration des trypanosomes tissulaires par élution et concentration sur membrane du sang et d'homogénéat d'organes débarrassés de sang, a été évaluée.

Cette méthode nous a permis d'étudier sur un modèle expérimental subaigu représenté par un groupe de souris infectées, le développement simultané de *T. b. gambiense* dans le fluide interstitiel de quelques organes et dans le sang.

Les résultats suggèrent que les fluctuations des populations parasitaires dans différents compartiments de l'organisme de l'hôte ne sont pas synchrones et que les concentrations parasitaires subissent une augmentation générale progressive.

Parasitologie

- 81-067 GRABER (M.), EUZEBY (J. A.), GEVREY (J. P.). — Lutte biologique contre les mollusques vecteurs de bilharziose. Action prédatrice de *Tilapia rendalli*, Boulenger et de *Sarotherodon mossambica*, Peters à l'égard de *Biomphalaria glabrata*, Say, *Hydrobiologia*, 1981, 78 : 253-257.

Des essais ont été réalisés en laboratoire pour évaluer le rôle de *Cichlidae*, *Sarotherodon mossambica* et *Tilapia rendalli* dans la lutte biologique contre *Biomphalaria glabrata*.

Le premier est un prédateur occasionnel des mollusques vecteurs.

Le dernier a une alimentation très diverse. Il consomme des plantes aquatiques, des poissons appartenant à d'autres petites espèces et le frai, les œufs de *Biomphalaria glabrata* et les jeunes de moins de 10 mm de diamètre. Il agit sur la population de mollusques en la supprimant graduellement.

En laboratoire, les résultats obtenus avec *Tilapia rendalli* sont prometteurs mais d'autres recherches sur le terrain sont nécessaires.

Helminthologie

- 81-068 GRABER (M.). — Parasites internes des vertébrés domestiques et sauvages autres que les primates de la République Populaire du Congo (d'après la collection Cassard-Chambron, 1956-1960). Rôle pathogène — prophylaxie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 155-167.

L'auteur donne la liste de divers parasites d'animaux domestiques et sauvages autopsiés de 1956 à 1960 à Brazzaville (République Populaire du Congo), liste qui comprend 89 espèces différentes dont un genre nouveau et deux espèces nouvelles : *Manidicola congolensis* gen. nov. sp. n. et *Raillietina (Raillietina) gevreyi* sp. n.

Leur rôle pathogène est discuté.

- 81-069 VASSILIADES (G.). — Parasitisme gastro-intestinal chez le mouton du Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 169-177.

Les principales affections parasitaires gastro-intestinales rencontrées chez les moutons du Sénégal sont la coccidiose intestinale et des helminthoses.

La coccidiose est la maladie la plus répandue et le niveau de l'infestation est souvent très élevé. Généralement bien tolérée, elle peut devenir mortelle quand la résistance de l'animal est abaissée.

Parmi les helminthoses, les strongyloses *sensu lato* qui regroupent les trichostrongyloïdoses (*Trichostrongylus* spp. *Haemoncus contortus*, *Cooperia* spp.), l'œsophagostomose (*Oesophagostomum columbianum*) et l'ancylostomose (*Gaigeria pachyscelis*), et la strongyloïdose (*Strongyloides papillosus*), sont les affections les plus fréquentes. Associées à la coccidiose, elles constituent ensemble un complexe pathogène qui sévit dans toutes les régions du Sénégal et dont la gravité est fonction des conditions d'élevage. C'est donc surtout dans la moitié nord du pays, où les animaux amoindris par une longue saison sèche, résistent moins bien à l'agression parasitaire saisonnière liée à la saison des pluies, que ces maladies sont les plus meurtrières.

La moniézirose (*Moniezia* spp.) est également rencontrée partout au Sénégal. Bien que moins fréquente que les nématodoses, elle ne doit pas être sous-estimée.

Les trématodoses sont localisées dans les régions où existent les hôtes intermédiaires des espèces responsables, c'est-à-dire surtout dans la région du Fleuve et en Casamance. Parmi elles, c'est la distomatose (*Fasciola gigantica*) qui est la plus importante, mais son incidence, sans être négligeable, semble faible comparée à la distomatose bovine.

Compte tenu de ces premiers résultats, il est possible d'entreprendre des actions régionales de déparasitage susceptibles d'améliorer rapidement la production ovine au Sénégal.

- 81-070 DENKE (A. M.), BAIN (O.). — Deux nouvelles onchocerques nodulaires chez des bovidés sauvages, en Haut-Volta. *Annls Parasit. hum. comp.*, 1981, 56 (3) : 339-347.

Découverte, dans la région d'onchocercose humaine du Bassin de la Volta, de deux nouvelles onchocerques chez des Bovidés sauvages : *O. schulzkei* n. sp., parasite d'*Hippotragus equinus*, *O. hamoni* n. sp., parasite de *Kobus (A.) kob*, toutes deux situées dans des nodules, respectivement dermiques et sous-cutanés ; chez ces deux espèces, la cuticule de la ♀ est caractérisée par l'absence de côtes saillantes. Ces deux nouvelles espèces appartiennent à la lignée d'*O. volvulus* et des onchocerques nodulaires des Bovinés. Il est donc possible que, comme dans le cas d'*O. ochengi*, ces espèces puissent fausser l'évaluation du Potentiel Annuel de Transmission utilisé dans l'étude épidémiologique de l'onchocercose humaine.

- 81-071 CABARET (J.). — Diagnostic quantitatif des œufs de strongles digestifs et des larves de protostrongylidés chez les ovins. Influence de la durée et du mode de conservation des fèces. *Recl. Méd. vét.*, 1981, 157 (4) : 347-349. (Conclusion de l'auteur).

La durée et la nature de la conservation des fèces d'ovins influent sur les coproscopies et la numération des larves de Protostrongylidés. Les essais réalisés sur deux espèces de Nématodes (*Ostertagia circumcincta* et *Muellerius capillaris*) devraient être étendus à d'autres espèces, afin de vérifier la généralité du phénomène de décroissance des éléments parasitaires dans les fèces.

Il apparaît que des coproscopies ou des numérations de L 1 de Protostrongylidés ne pourront être comparées que lorsque les conditions de prélèvement et de conservation sont précisées. Les fèces, réfrigérées ou congelées, devraient être examinées dans les deux jours qui suivent leur récolte.

Entomologie

- 81-072 DIALLO (A.). — *Glossina morsitans submorsitans* Newstead 1910 (Diptera muscidae) en zone de savane soudano-guinéenne au Mali. I. Ecodistribution et fluctuations saisonnières. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 179-185.

Dans le ranch d'élevage de bovins N'Dama de Madina-Diassa, au Mali, la distribution de *Glossina morsitans submorsitans* est assez régulièrement répartie à

travers les différents types de savane. Toutefois, du fait des conditions climatiques difficiles qui sévissent en saison sèche, *G. m. submorsitans* semble beaucoup plus concentrée dans les cordons et fourrés ripicoles.

Les densités apparentes (d.a.) fluctuent largement au cours de l'année. Elles sont très faibles en saison sèche (d.a. = 0,31 en mars) et assez élevées en saison des pluies (d.a. = 33,16 en septembre).

En saison des pluies, les glossines trop nombreuses importunent les animaux et les empêchent de pâturer ; de plus, elles risquent, au moins sur les catégories d'animaux les plus vulnérables, de déborder la tolérance à la trypanosomose. Il faudrait donc que les animaux évitent de fréquenter les galeries riveraines pendant la saison sèche et qu'une stratégie de lutte contre *G. m. submorsitans* soit mise au point afin que les densités restent aussi faibles que possible durant une partie de la saison des pluies.

Zootechnie

- 81-073 **CAMUS (E.), LANDAIS (E.), POIVEY (J. P.).** — Structure génétique du cheptel bovin sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire. Perspectives d'avenir en fonction de la diffusion croissante du sang zébu. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 187-198.

A l'origine, les savanes du Nord de la Côte-d'Ivoire, largement infestées de glossines et de tiques, étaient essentiellement peuplées de taurins trypanotolérants (Baoulé ou N'Dama suivant les régions considérées). Depuis la sécheresse qui a frappé les régions sahéliennes voisines, des troupeaux de zébus Peul se sont installés dans ces savanes, accélérant un processus de métissage déjà favorisé par les éleveurs-agriculteurs à la recherche d'animaux plus lourds et plus développés tant pour répondre aux besoins de la culture attelée qu'en viande de boucherie.

Les auteurs étudient le devenir du patrimoine génétique des races taurines locales au cas où la diffusion du sang zébu continuerait au rythme actuel, ainsi que l'avenir d'un cheptel alors de moins en moins adapté à une sévère pathologie dominée par diverses hématozooses, les trypanosomoses plus particulièrement.

Ils discutent des divers aspects de ce problème pour lequel ils proposent les solutions suivantes : promotion des races taurines locales, contrôle de métissage zébu, protection des aires d'élevage où les races N'Dama et Baoulé existent encore à l'état pur.

Les solutions, qui tiennent compte des situations locales existantes, sont de nature à réserver l'avenir de l'élevage dans ces régions et à maintenir puis amplifier les courants d'exportation de ces taurins.

- 81-074 **POIVEY (J. P.), SEITZ (J. L.), LANDAIS (E.).** — Finalités et aspects méthodologiques d'un système informatisé de suivi individuel des animaux dans les élevages bovins villageois du nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 199-210.

Après avoir brièvement décrit le fonctionnement traditionnel des parcs villageois du Nord-ivoirien et la vocation de cet élevage bovin, les auteurs présentent les grandes lignes du programme de recherches mis en place dans ce cadre, en vue de la construction progressive d'un schéma d'amélioration génétique des races locales.

La nécessité de se doter d'un outil d'observation a conduit les recherches préalables à la mise au point méthodologique d'un système de recueil de données à vocations multiples : caractérisation du système d'élevage villageois, étude de la gestion des troupeaux, enregistrement des performances des animaux...

Ce système est basé sur le suivi individuel et continu des animaux et fait appel à des moyens informatiques. Des solutions originales ont été élaborées quant à l'identification des animaux et au contrôle des effectifs des troupeaux, que les auteurs décrivent.

En 1980, environ 8 000 têtes, réparties dans 64 parcs villageois étaient ainsi suivies.

- 81-075 **LEIGH (A. O.).** — Facteurs influençant au Nigéria la durée de la gestation chez les porcs. (Factors affecting the gestation period of pigs in Nigeria). *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1981, 13 (2) : 87-93.

Une analyse a été faite à la ferme d'élevage de Fashola dans l'Etat d'Oyo au Nigéria, pour déterminer les effets de quelques facteurs sur la durée de la gestation en étudiant 432 gestations de truies de race pure Large White, Duroc et Hampshire et

métissées. Pour l'ensemble de ces truies la durée moyenne de la gestation a respectivement été de 113,2 ; 115,1 ; 114,5 et 112,8 jours. La moyenne générale a été de 112,2 jours avec une déviation standard de 9,06 jours. Le nombre de produits à la naissance, l'âge à la mise-bas et l'interaction race \times saison ont des effets hautement significatifs sur la durée de la gestation. La différence entre les races a été significative ($p < 0,05$) alors que le nombre de portées et la saison en soi ne semblent pas influencer ce caractère. L'influence des verrats intervient pour quelque 11,8 p. 100 sur cette durée lorsqu'elle concerne leurs produits. L'héritabilité de ce caractère a été estimée à $0,47 \pm 0,20$ alors que le coefficient de répétibilité a été de 0,13. L'observation indique qu'il existe une association légèrement négative entre la durée de la gestation et le nombre de produits à la naissance.

- 81-076 **ORJI (B. I.), STEINBACH (J.).** — Croissance et développement après sevrage chez le mouton nain du Nigéria. (Post-weaning growth and development of Nigerian dwarf sheep). *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1981, 13 (2) : 101-106.

Des études ont été faites pour établir le modèle de croissance et du poids adulte du mouton nain nigérian en utilisant 18 agnelles et 13 agneaux mâles nourris, *ad libitum*, de fourrages et de concentrés du sevrage à l'âge adulte. Les courbes de croissance établies par analyse quadratique, sur ordinateur, montrent que le poids des brebis adultes est d'environ 33 kg et qu'il est atteint à l'âge de 30 à 36 mois alors que celui des béliers est de 42 kg, entre 27 et 30 mois. Les mensurations corporelles faites sur des animaux arrivés à maturité ont été également relevées.

- 81-077 **TRAIL (J. C. M.), GREGORY (K. E.).** — Caractères économiques des races bovines Sahiwal et Boran. (Characterization of the Boran and Sahiwal breeds of cattle for economic characters). *J. anim. Sci.*, 1981, 52 (6) : 1286-1293.

Les données relatives à des bovins inscrits de race Sahiwal et Boran d'un troupeau de la Province de la Vallée du Rift, au Kenya, ont été analysées pour les caractères suivants : âge au premier vêlage, intervalle entre vêlage, survie des veaux au sevrage, poids de sevrage et poids des génisses ajusté à 660 jours. Il n'existe pas de différences entre les races ($P > 0,05$) pour l'âge au premier vêlage, le poids au sevrage et la survie des veaux. Les vaches Sahiwal ont un intervalle entre vêlage plus court ($P < 0,01$) que les vaches Boran, même si du lait a été prélevé chez les vaches Sahiwal pour la consommation locale. Les génisses Boran ont des poids à 660 jours plus élevés ($P < 0,01$) que ceux des génisses Sahiwal. 32 vaches adultes choisies parmi chaque race n'ont montré aucune différence de poids. Il est probable que cette absence de différence entre les poids adultes soit le résultat d'une erreur d'échantillonnage. En raison de leur poids plus élevé à 660 jours, les vaches Boran sont probablement plus lourdes à l'âge adulte que les Sahiwal.

Lorsque l'on comptabilise au profit des Sahiwal leur production laitière exploitée, elles dépassent les vaches Boran de 13,5 p. 100 en index de productivité par vache et par an et de 12,4 p. 100 en index de productivité par 100 kg/poids vif à l'entretien. Les résultats montrent que la race Sahiwal a une faculté plus élevée pour transmettre les caractères maternels, alors que la race Boran a une faculté plus élevée pour transmettre les facteurs de croissance.

- 81-078 **CHIBOKA (O.).** — Effet de l'âge à la première saillie sur les caractéristiques de la portée chez le porc autochtone du Nigéria. (The effect of age at first mating on litter characteristics in the native nigerian pig). *Livestock Prod. Sci.*, 1981, 8 (2) : 155-159.

Trente cochettes primipares de la race locale qui est de très petit format, ont été utilisées dans une expérimentation ayant pour objet l'étude de l'âge à la reproduction. (3, 5, 7, 9, 11, 13 mois), le poids à la reproduction, la durée de gestation, la taille de la portée, le poids de naissance et de sevrage.

L'accroissement de l'âge à la saillie entraîne une augmentation de poids à la reproduction.

Les cochettes du groupe âgé de 3 mois ont manifesté des chaleurs mais aucune d'entre elles n'a conçu lors de la saillie.

La durée moyenne de la gestation était comprise entre 113 et 114 jours et ne semblait pas dépendre de l'âge à la saillie. Il n'y avait aucune différence significative entre les différents groupes d'âge pour la taille de la portée (4 ou 5 porcelets). Cependant le poids de naissance (entre 0,6 et 0,1 kg) et le poids de sevrage tendaient à s'accroître avec l'accroissement de l'âge à la saillie.

Alimentation

- 81-079 **HOLMES (J. H. G.). — Toxicité de *Leucaena leucocephala* pour les bouvillons en régions tropicales humides.** (Toxicity of *Leucaena leucocephala* for steers in the wet tropics). *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1981, 13 (2) : 9-100.

Des bouvillons métis Brahman ont pâturé *Leucaena leucocephala* (c v Peru), 0, 1/2, 1 1/2, 2 1/2, 3 1/2, 4 1/2, 5 1/2 ou 6 1/2 jours par semaine, et le reste du temps *Cenchrus ciliaris* pendant au moins 50 semaines. Les animaux n'ayant pâturé que *Cenchrus ciliaris* ou *Leucaena* pendant une demi-journée par semaine ont grossi plus rapidement que ceux des autres groupes durant la saison humide (0,75 kg/jour), mais non en saison sèche (0,44 kg/jour), avec des concentrations normales de thyroxine dans le sang. Tous les autres groupes ont grossi plus lentement, avec réduction de la thyroxine dans le sang, des carcasses plus grasses, avec quelques cas d'alopécie, de salivation excessive et de goîtres ; un bouvillon est mort. Les faibles croissances observées durant la saison des pluies (0,44 kg/jour) ont surtout été le fait des animaux pâturant *Leucaena* pendant 2 1/2, 3 1/2 et 4 1/2 jours quoique les signes les plus importants de toxicité soient intervenus chez les animaux nourris au *Leucaena* pendant 4 1/2, 5 1/2 ou 6 1/2 jours.

Les fréquentes observations concernant la toxicité du *Leucaena* lorsqu'il est pâturé, après irrigation ou en saison des pluies nécessitent des études complémentaires.

Agropastoralisme

- 81-080 **KLEIN (H. D.). — Contribution à l'estimation de la production sur pâturage Sahélien au Niger.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (2) : 211-220.

Situé en zone sahélienne stricte (320 mm de pluie en moyenne), l'essai présenté ici a permis de déterminer et de comparer les gains de poids individuels et les gains de poids à l'hectare de plusieurs troupeaux menés selon plusieurs modes d'exploitation.

Une charge forte et une charge faible avec gestion améliorée des pâturages ont été comparées à une gestion traditionnelle (témoin) ; la gestion améliorée consistant à inverser l'ordre d'utilisation des pâturages et les distances au point d'abreuvement.

Le meilleur gain de poids individuel a été obtenu avec une gestion améliorée et une charge faible (+ 88,6 kg PV/ha/an) et le meilleur gain à l'hectare a été obtenu, toujours avec une gestion améliorée, mais cette fois avec une charge forte (+ 6,1 kg/PV/tête/an).

Cette étude a permis également de déterminer la charge optimale c'est-à-dire la charge qui permet un compromis entre le gain individuel et le gain à l'hectare ; cette charge que l'auteur situe entre 12,5 et 15,5 ha/UBT/an est un peu plus faible que ce qui est communément admis pour cette zone (8 à 10 ha/UBT/an).

Cette étude a également permis de déterminer le pourcentage de biomasse théoriquement consommée par les animaux, que l'auteur a situé entre 40 et 50 p. 100 de la biomasse maximale de fin de saison des pluies, soit un peu plus que ce qui est communément admis (33 p. 100).

- 81-081 **PEYRE DE FABREGUES (B.). — Le parc national Manovo-Gounda-Saint Floris (R. C. A.) Végétation et faune.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1981, 34 (2) : 221-230.

Le parc national Manovo-Gounda-Saint Floris, situé dans le Nord du territoire de la République Centrafricaine, abrite une grande diversité d'animaux sauvages qui présentent un attrait réel pour le tourisme de vision que l'on voudrait y développer.

L'extension et la valeur fourragère des formations végétales pâturables permettraient aisément l'accroissement de la population animale globale. Mais diverses espèces de grands mammifères, parmi lesquelles l'éléphant et la girafe, sont en danger de régression par suite de l'importance du braconnage.

Diverses possibilités sont envisagées qui pourraient permettre de développer le tourisme de vision et d'accroître la lutte contre le braconnage.

- 81-082 **REYNOLDS (S. G.)**. — Pâturage des bovins sous cocotiers. *Rev. mond. Zootech.*, 1980 (35) : 40-45.

L'auteur passe en revue les facteurs favorables à l'établissement de pâturages sous cocotiers pour l'alimentation des bovins : l'espacement des cocotiers permet d'associer une autre culture, la terre des cocoteraies est en général de bonne qualité, l'introduction de légumineuses augmente la fertilité du sol, remplacement des plantes adventices par une deuxième culture de valeur économique. Il indique les principales espèces de graminées stolonifères (*Dichanthium aristatum*, *Ischaemum indicum*, *Brachiaria miliiformis*, *B. dictyoneura* ou *B. humidicola*, *B. brizantha*, *B. decumbens*) et de légumineuses (*Centrosema pubescens*, *Macroptilium atropurpureum*, *Pueraria phaseolides*...) ainsi que certaines associations qui conviennent le mieux en conditions de lumière réduite.

L'élevage de bovins sur ces pâturages devrait se traduire par un revenu supplémentaire engendré par la vente de la viande et du lait ainsi que par l'accroissement des recettes provenant de la vente du coprah.

- 81-083 **WISPELAERE (G. de)**. — Les photographies aériennes témoins de la dégradation du couvert ligneux dans un géosystème sahélien sénégalais. Influence de la proximité d'un forage. *Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Sci. hum.* 1980, 17 (3-4) : 155-166.

Dans le sahel gravillonnaire du Ferlo sénégalais, la sécheresse, aggravée par le surpâturage a provoqué, autour d'un forage, la dénudation de vastes surfaces avec disparition de la strate herbacée et de très nombreux ligneux. La comparaison de deux photographies aériennes à 25 ans d'intervalle, témoigne de l'importante transformation de la physionomie du couvert végétal.

- 81-084 **SICOT (M.)**. — Déterminisme de la biomasse et des immobilisations minérales de la strate herbacée des parcours naturels sahéliens. *Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Biol.*, 1980 (42) : 9-24.

La production fourragère et les immobilisations minérales de la strate herbacée ont été mesurées dans les pâturages naturels représentatifs du bassin versant de la Mare d'Oursi. Il est montré que l'eau, principal facteur limitant pour la biomasse et la minéralomasse, masque par son action les effets principaux des facteurs chimiques. En milieu sahélien, des productions et des immobilisations minérales faibles et hétérogènes sont normales en raison du déficit hydrique. Elles relèvent sans biais de processus liant le bilan hydrique approché par le stock d'eau infiltré dans le sol à la croissance végétative et aux phénomènes vitaux. L'incidence de la texture et de la situation topographique du profil pédologique sur la pénétration et la circulation de l'eau dans le sol font des milieux sableux, des dépressions et des mares des sites favorables à l'installation et au développement de la végétation.

- 81-085 **RIOU (C.)**. — Aspects climatiques de la sécheresse de part et d'autre du Sahara (de l'Afrique Centrale sèche à la Tunisie). *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Biol.*, 1980 (42) : 43-51.

Une brève analyse de la pluviosité au Nord et au Sud du Sahara fait apparaître quelques points communs : insuffisance générale, irrégularité, excès d'eau momentanés.

La connaissance de l'évapotranspiration potentielle permet d'établir des bilans hydriques pour quelques stations et de mettre en évidence quelques traits caractéristiques de la sécheresse de part et d'autre du tropique.

- 81-086 **NETSCHER (C.)**. — Arbres résistants au *Meloidogyne* spp. : Utilisation comme brise-vent au Sénégal. *Agron. trop.*, 1981, 37 (2) : 175-177.

Des plants de neem (*Azadirachta indica*), d'anacardium (*Anacardium occidentale*) et *Eucalyptus camaldulensis* ont été inoculés avec 11 populations de *Meloidogyne* prélevées dans des exploitations maraîchères aux alentours de Dakar, Sénégal. Aucune de ces populations n'était capable de parasiter les trois espèces testées.

Des études supplémentaires seront nécessaires pour déterminer l'intérêt de ces arbres comme brise-vent afin de remplacer les arbustes et arbres traditionnellement employés à cette fin.

Bibliographie

- 81-087 **MONGODIN (B.), LOBRY (J. C.), SERGENT (Y.).** — **Produits et sous-produits agro-industriels pour l'alimentation animale à Madagascar.** Vol. I. **Inventaires qualitatif et quantitatif — Prix des matières premières. Amélioration de la productivité et de la valeur alimentaire.** IV. 138 p.
Vol. II. **Utilisation des matières premières. Formulation — Prix de revient Ateliers de fabrication des provendes ;** 133 p., 3 plans h.t.-Maisons-Alfort, IEMVT, 1980 (ISBN 2-85985-045-7).

Les données de base pour l'étude des produits et sous-produits agro-industriels destinés à l'alimentation animale ont été collectées au cours de séjours à Madagascar de juillet à décembre 1979.

Le rapport est divisé en deux volumes. Le premier traite de la valeur technique des denrées alimentaires pour la consommation animale, de leur production, de leur prix dans la situation actuelle. Ces denrées comprennent : les grains de céréales et leurs sous-produits (riz, maïs, sorgho, blé, drêches de brasserie), les racines et tubercules (manioc), les tourteaux (arachide, coton, coprah, baobab, palmiste, soja), les sous-produits d'origine animale (farines de viande, d'os, de sang, de poissons et de crevettes), les sous-produits de la fabrication du sucre, les bananes, les pailles. Pour chacune d'elles, les perspectives de développement sont examinées à l'horizon 1985 et au-delà lorsque cela a été possible, grâce à l'existence d'un plan spécifique de développement. Des propositions sont faites pour réorienter les productions dans les années à venir et améliorer les valeurs alimentaires des sous-produits agro-industriels par province en 1978 et les perspectives pour 1985 achèvent cette première partie.

Le second volume présente des propositions pour l'utilisation de ces produits et sous-produits en alimentation animale : composition des rations, fabrication des provendes dans des ateliers de production d'aliments composés, et enfin des éléments d'appréciation et de décision pour la rédaction ou la réorientation des plans de développement des productions animales.

Il s'achève par une table des compositions des denrées alimentaires actuellement disponibles à Madagascar ou qui le seront dans quelques années et par les principales caractéristiques techniques des ateliers de fabrication d'aliments du bétail préconisés dans le rapport.

- 81-088 **PEYRE DE FABREGUES (B.).** — **Etude phyto-écologique et cartographie du parc national Manovo-Gounda — Saint Floris. République Centrafricaine.** Maisons-Alfort, I.E.M.V.T. ; Nogent-sur-Marne, C.T.F.T., mars 1981, 146 p.

Situé dans le nord de la République Centrafricaine, sous climat soudanien le Parc national Manovo-Gounda-Saint Floris, qui avec 1,75 million d'hectares se situe parmi les plus vastes d'Afrique tropicale au Nord de l'Equateur, héberge une importante faune sauvage. En particulier les grands mammifères herbivores y abondent.

L'étude phyto-écologique y distingue des formations végétales variées, allant des futaies forestières sèches aux savanes arborées et arbustives à structures souvent complexes et, à l'extrême, aux savanes herbeuses, parfois inondables, dépourvues de végétal ligneux.

La cartographie de cette végétation a été établie sur la base de 18 ensembles phytomorphologiques qui rassemblent un nombre indéterminé de groupements végétaux, mais qui ont une certaine homogénéité du point de vue de leurs caractères pastoraux. Les plantes les plus fréquemment rencontrées, en saison sèche, dans chacun de ces ensembles sont énumérées ; une liste des espèces végétales notées dans le parc, en saison sèche principalement, avec indication de leur milieu préférentiel, est aussi donnée.

L'étude de la valeur fourragère de la végétation du parc national pour les herbivores sauvages, permet de conclure que, dans l'état actuel des effectifs des animaux, le potentiel fourrager naturel permet de couvrir les besoins tant en quantité qu'en qualité nutritive.

Enfin, après avoir souligné l'importance désastreuse de la destruction des animaux par les braconniers, des propositions sont faites pour ce qui concerne la gestion pastorale de la végétation du parc national et pour son aménagement dans des objectifs de recherche et de mise en valeur.

81-089 **BOGDAN (A. V.). — Pâturages tropicaux et plantes fourragères (Graminées et légumineuses). Tropical pasture and fodder plants (grasses and legumes).** — London, Longman, 1977. XIII- 475 p. (ISBN 0-582-46676-8).

Cet ouvrage est divisé en deux parties concernant les graminées et les légumineuses ; chacune comporte en introduction des données générales sur la classification et la répartition, l'environnement, la structure de la plante, la culture, la valeur nutritive, la reproduction, la production de graines.

La description de 300 espèces est présentée par ordre alphabétique des noms botaniques.

Les informations données sur les plantes les plus importantes concernent : le nom botanique et le nom commun, une brève description botanique, les variétés botaniques reconnues, le sol et le climat favorables à leur croissance, le rendement des mélanges graminées/légumineuses, l'implantation, l'exploitation, les rendements, la composition chimique et la valeur nutritive, les possibilités d'ensilage, les effets sur la performance des animaux, la reproduction, les rendements en graines, les souches et cultivars.

Une importante bibliographie de 725 références termine ce volume qui constitue un guide pour tous ceux qu'intéressent l'agriculture, l'écologie, l'élevage dans les zones tropicales.