

	Page
<b>TRAVAUX ORIGINAUX</b>	
CUQ (P.), ROZIER (J.), ADOMEFA (K.). — Diagnose différentielle de l'espèce sur les carcasses et les abats des moutons et des chèvres de l'Afrique tropicale de l'Ouest .....	401
DOUTRE (M. P.), TOURE (B.). — A propos d'un nouveau cas de botulisme hydrique de type D survenu au Sénégal. Considérations étiopathogéniques .....	411
SELLIN (E.), TAZE (Y.), CLAIR (M.), CUISANCE (D.), POLITZAR (H.). — Influence des variations limitées de la température et de l'humidité relative sur la durée de nymphose de <i>Glossina palpalis gambiensis</i> Vanderplank, 1949, élevée au laboratoire de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta) .....	417
PERROTIN (Ch.), GRABER (M.), THAL (J.), PETIT (J. P.). — La sarcosporidiose chez le buffle africain ( <i>Syncerus caffer</i> ) .....	423
VERCRUYSSSE (J.). — La mammomonogamose des zébus en Empire Centrafricain .....	427
MISHRA (G. S.), N'DEPO (A. E.). — Les cysticerques des animaux abattus à l'abattoir de Port-Bouët (Abidjan) .....	431
TAGER-KAGAN (P.). — Contribution à l'étude de la fasciolose au Niger .....	437
DENIS (J. P.). — Note sur le sex ratio chez le zébu Gobra au C. R. Z. de Dahra .....	443
CHOLLOU (M.), DENIS (J. P.), GAUCHET (D.). — Calcul d'une formule barymétrique adaptée au zébu Gobra .....	447
ROBERGE (G.), MESSENGER (J. L.), RAFFIN (Y.). — Désherbage chimique de <i>Stylosanthes guyanensis</i> porte-graines. Bilan des recherches 1972-1975 .....	451
<b>EXTRAITS — ANALYSES</b>	
Pathologie .....	461
Maladies à virus .....	461
Maladies bactériennes .....	463
Mycoplasmoses .....	464
Maladies à protozoaires .....	464
Entomologie .....	465
Parasitologie .....	466
Anatomie .....	467

## CONTENTS N° 4 - 1978

	Page
<b>ORIGINAL PAPERS</b>	
CUQ (P.), ROZIER (J.), ADOMEFA (K.). — Differential diagnosis on the carcasses and offals of sheep and goats in Tropical West Africa .....	401
DOUTRE (M. P.), TOURE (B.). — On a new outbreak of hydrous botulism type D in Senegal. Etiopathogenic considerations .....	411
SELLIN (E.), TAZE (Y.), CLAIR (M.), CUISANCE (D.), POLITZAR (H.). — Influence of limited temperature variations and relative moisture rate on the pupation period of <i>Glossina palpalis gambiensis</i> Vanderplank, 1949, at Bobo-Dioulasso Breeding Centre (Upper Volta) ...	417
PERROTIN (Ch.), GRABER (M.), THAL (J.), PETIT (J. P.). — Sarcosporidiosis in african buffalo ( <i>Syncerus caffer</i> ) .....	423
VERCRUYSSSE (J.). — Syngamiosis of zebu cattle in Centrafrican Empire .....	427
MISHRA (G. S.), N'DEPO (A. E.). — Cysts of animals slaughtered at Port Bouet Abattoir (Abidjan) .....	431
TAGER-KAGAN (P.). — Contribution to the study of fascioliasis in Niger .....	437
DENIS (J. P.). — Note on the sex ratio recorded in Gobra zebu cattle at the C. R. Z. of Dahra	443
CHOLLOU (M.), DENIS (J. P.), GAUCHET (D.). — Calculation of a barymetrical formula adapted to Gobra zebu cattle .....	447
ROBERGE (G.), MESSEGER (J. L.), RAFFIN (Y.). — Chemical weeding of <i>Stylosanthes guyanensis</i> for seed production .....	451
 <b>ABSTRACTS</b>	
Pathology .....	461
Diseases caused by viruses .....	461
Diseases caused by bacteria .....	463
Mycoplasmose .....	464
Diseases caused by protozoan parasites .....	464
Entomology .....	465
Parasitology .....	466
Anatomy .....	467

# Diagnose différentielle de l'espèce sur les carcasses et les abats des moutons et des chèvres de l'Afrique tropicale de l'Ouest

par P. CUQ (\*), J. ROZIER (\*\*) et K. ADOMEFA (\*\*\*)

## RÉSUMÉ

Les auteurs étudient, région par région, les caractères immédiats et médiats de la diagnose d'espèce des carcasses et des abats des petits ruminants de l'Afrique de l'Ouest. Ils montrent que la diagnose est facile lorsque la tête et la queue restent sur la carcasse ou la demi-carcasse et qu'elle est difficile lorsqu'elles en sont séparées. Ils distinguent trois types de caractères différentiels : ceux qui sont communs aux deux groupes régionaux, ceux qui sont particuliers aux espèces des régions tempérées et ceux qui sont propres aux ovins et aux caprins de l'Afrique de l'Ouest.

Les caractères anatomiques qui permettent la diagnose différentielle d'espèce des carcasses des moutons et des chèvres des régions tempérées sont bien connus depuis la publication du travail fondamental de LESBRE et PANISSET (1901). Il en va différemment pour les ovins et les caprins d'Afrique tropicale qui sont morphologiquement très proches. L'étude systématique des caractères spécifiques qui les concernent montre qu'une partie seulement des critères retenus pour les espèces européennes leur sont applicables et qu'ils présentent aussi des caractères différentiels qui leur sont propres.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Le travail a été réalisé à partir de 10 moutons et 10 chèvres qui ont été disséqués au Laboratoire d'Anatomie de l'E. I. S. M. V. et de plus

de six cents carcasses ou demi-carcasses de petits ruminants qui ont été examinées à l'abattoir de Dakar (\*). La collection d'Ostéologie du Laboratoire d'Anatomie de l'E. I. S. M. V. a aussi été utilisée.

En Afrique de l'Ouest seules les races ovines et caprines de grand format et à rendement important sont l'objet d'« abattages contrôlés ». Les autres, plus petites et d'un rendement plus faible, sont habituellement consommées ou commercialisées sur place (abattages familiaux et abattages clandestins) ; la diagnose d'espèce ne se pose pas pour elles ; le plus souvent, le consommateur ou l'acheteur connaît l'animal et participe à la saignée et au découpage. Nous avons donc limité cette étude aux seules races de grande taille qui sont l'objet d'abattages contrôlés, soit, pour l'abattoir de Dakar, les moutons de races Maure, Peulh et Touareg et les caprins du Sahel.

En Afrique, les techniques de préparation des carcasses sont très variables d'un pays à

(\*) Professeur, Chef du Service d'Anatomie, Histologie et Embryologie. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, Sénégal.

(\*\*) Professeur, Chef du Service d'H. I. A. O. A. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, France.

(\*\*\*) Docteur Vétérinaire. Service National de l'Élevage. Lomé, Togo.

(\*) Nous remercions son Directeur, Monsieur DIWARA qui a bien voulu nous faciliter l'accès à l'entrepôt des carcasses.

l'autre, voire d'une région à l'autre ; la tête et la queue peuvent ainsi être sectionnées ou rester sur la carcasse ou la demi-carcasse ; l'ensemble trachée-poumon-cœur, œsophage, diaphragme et foie, peut aussi rester en place ou être prélevé en bloc ; au Togo, la chèvre est souvent cuite avec sa peau. Il en est de même pour la découpe de détail qui varie pratiquement avec chaque opérateur. C'est pourquoi nous avons renoncé à rendre compte des résultats que nous avons obtenus en suivant un plan inspiré des stades successifs de la préparation de la viande et décidé de baser notre exposé sur les régions du corps.

Pour chacune de ces régions, nous indiquerons d'abord les caractères spécifiques immédiatement observables sur les deux faces, externe et interne, de la carcasse. Nous les compléterons ensuite par une série de caractères médiats qui nécessitent des manipulations de mise en évidence et ne sont donc pas utilisables dans les conditions habituelles des circuits commerciaux.

De plus, pour faciliter la lecture du travail, des caractères typographiques différents sont utilisés selon la nature des caractères spécifiques rapportés : « Romain » ordinaire pour les critères de diagnose valables à la fois pour les petits ruminants d'Europe et pour ceux de l'Afrique de l'Ouest, « Italique » pour les critères valables en Europe seulement et « caractères gras romains » pour ceux qui sont particuliers aux petits ruminants de l'Afrique de l'Ouest.

## I. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DE LA TÊTE DES PETITS RUMINANTS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

Selon la méthode de préparation, la tête entière (ou fendue en deux) reste sur la carcasse (ou la demi-carcasse) ou est sectionnée au niveau de l'articulation atlanto-occipitale aussitôt après le dépouillement.

Selon le plan prévu, nous examinerons successivement les caractères spécifiques sur la face externe des têtes (têtes entières fixées aux carcasses), sur leur face interne (section médiane des têtes et têtes isolées) et les caractères médiats qui nécessitent une manipulation (caractères complémentaires).

### I.A. — DIAGNOSE DE L'ESPÈCE SUR LA TÊTE ENTIÈRE

Dans son ensemble, la tête des petits ruminants est l'une des régions les plus propices à la

diagnose de l'espèce. Les caractères que nous avons retenus sont valables en Europe comme en Afrique.

a) LE PROFIL DE LA TÊTE des ovins est toujours très convexe et leur chanfrein est bombé. La convexité du profil de la tête des caprins est beaucoup moins marquée et leur chanfrein est rectiligne.

b) LA SURFACE PARIÉTALE, bien visible après dépouillement, est large chez les ovins (6 à 7 cm d'après des mesures prises sur des moutons adultes à l'abattoir de Dakar) et les fosses temporales sont étroites et rejetées sur les faces latérales de la tête. Chez les caprins, au contraire, les fosses temporales empiètent sur la face dorsale de la tête : la surface pariétale est plus étroite (3 à 4 cm seulement d'après les mesures que nous avons effectuées dans les mêmes conditions que précédemment).

c) LES CORNES et leurs CHEVILLES OSSEUSES sont implantées plus près du plan médian et plus loin de l'orbite chez les ovins que chez les caprins. Dans ces derniers, les cornes sont franchement orientées vers l'arrière alors qu'elles divergent latéralement chez les ovins.

d) LE LARMIER est un cul-de-sac cutané qui repose dans la fosse larmière de l'os lacrymal des seuls moutons. Il est enlevé avec la peau, lors de la préparation des carcasses, mais il en subsiste toujours quelques fragments.

e) L'ANGLE DE LA MANDIBULE de la chèvre est à peu près droit (90°), il est obtu chez le mouton.

f) LA PORTION STERNO-ZYGOMATIQUE DU MUSCLE STERNO-CÉPHALIQUE est constante chez les caprins de toutes provenances où elle recouvre les bords inférieurs du muscle masseter et du corps de la mandibule. Elle est inconstante et souvent réduite à un grêle tractus fibreux dans les ovins des régions tempérées. Elle est toujours absente dans les moutons de l'Afrique de l'Ouest que nous avons examinés.

### I.B. — DIAGNOSE DE L'ESPÈCE APRÈS SECTION MÉDIANE DE LA TÊTE

La tête est souvent sectionnée médianement en même temps que la carcasse. Les PAPILLES JUGALES sont alors bien visibles : pour les espèces africaines seulement, elles sont plus

**grosses et moins nombreuses chez le mouton que chez la chèvre qui présente un grand nombre de fines papilles.**

### **I.C. — DIAGNOSE DE L'ESPÈCE SUR LA TÊTE ISOLÉE**

Après section de l'articulation atlanto-occipitale, le TROU OCCIPITAL est visible. Pour les deux groupes régionaux, son bord supérieur (opisthion) est rectiligne chez le mouton et concave chez la chèvre tandis que son bord inférieur (basion) épais et arrondi chez les ovins est mince et tranchant chez la chèvre.

### **I.D. — CARACTÈRES COMPLÉMENTAIRES DE DIAGNOSE DE L'ESPÈCE**

L'incision ou l'ablation de certains organes de la tête permettent de mettre en évidence d'autres caractères différentiels, tous valables à la fois pour les races africaines et pour les races européennes.

a) LE CONDUIT PAROTIDIEN peut être mis en évidence par section du muscle peaucier de la tête. Chez le mouton, il croise superficiellement et à mi-hauteur le muscle masseter. Chez la chèvre, il est toujours situé plus ventralement, près du bord inférieur de la mandibule.

b) LE CONDUIT AUDITIF EXTERNE du mouton est plus étroit que celui de la chèvre. D'après les mesures que nous avons prises, son diamètre est toujours inférieur à 0,6 cm chez celle-ci et toujours supérieur à 0,9 cm chez celui-là.

c) LA BULLE TYMPANIQUE de la chèvre est plus volumineuse que celle du mouton. Ventralement, elle dépasse le niveau de la portion basilaire de l'occipital chez les caprins alors qu'elle est toujours située au-dessus de ce plan chez les ovins.

d) LES CHOANES de la chèvre sont plus larges que ceux du mouton.

e) LA SUTURE LAMBDÔÏDE ou SUTURE PARIÉTO-OCCIPITALE est transversale et rectiligne chez les ovins ; elle forme un angle saillant vers l'avant chez les caprins.

f) Inversement, la SUTURE CORONALE ou SUTURE PARIÉTO-FRONTALE est rectiligne et transversale chez les caprins et elle forme un angle saillant vers l'avant dans les ovins.

g) La SUTURE FRONTO-NASALE des ovins est rectiligne et transversale ; elle forme un angle saillant vers l'arrière chez les caprins.

h) Les OS NASEAUX sont longs, larges convexes et unis rostralement en une pointe nasale simple chez les ovins. Chez les caprins, ils sont courts, étroits, rectilignes et restent séparés oralement pour former une pointe nasale bifide.

i) L'APOPHYSE NASALE DE L'OS INCI-SIF est longue et atteint l'os nasal chez la chèvre ; elle est courte et ne l'atteint jamais chez le mouton. Pour cette raison et en relation avec la longueur des os naseaux, l'ÉCHANCRURE NASO-INCISIVE du mouton est plus profonde que celle de la chèvre.

j) A l'union naso-lacrymale, il existe une FONTANELLE constante chez les caprins. Elle est très rare chez les ovins.

k) La FENTE INCISIVE du mouton est plus longue (d'après nos mesures 2,5 à 3 cm) que celle de la chèvre (1,5 à 2,2 cm).

Par le nombre important des caractères spécifiques dont elle est le siège, la tête permet donc une diagnose facile de l'origine de la carcasse mais il faut qu'elle y reste adhérente.

## **II. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DE LA QUEUE DES PETITS RUMINANTS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST**

La QUEUE de la chèvre est courte (12 à 17 cm selon les mesures que nous avons effectuées sur des carcasses d'animaux adultes à l'abattoir de Dakar) et sa racine est aplatie dorso-ventralement. Celle du mouton est longue (30 à 39 cm) et cylindrique.

La formule vertébrale confirme le caractère de longueur : la queue du mouton est formée de 17 à 22 vertèbres coccygiennes, celle de la chèvre de 11 à 13 seulement.

Au même titre que la tête, la queue est donc un très bon élément de la diagnose d'espèce des carcasses des petits ruminants. Mais l'une et l'autre sont malheureusement souvent séparées des carcasses ou des demi-carcasses et la diagnose doit alors tenir compte des caractères spécifiques de l'encolure, du tronc et des membres sectionnés au niveau de l'interligne basipodémétapode.

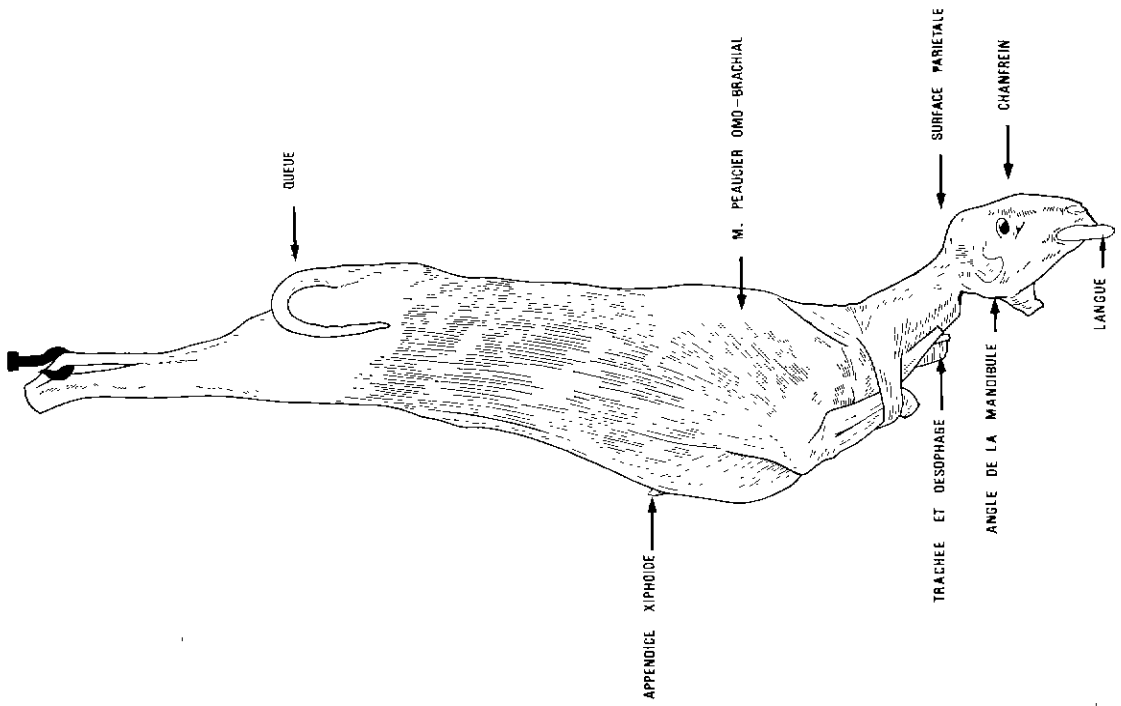


Fig. 2. — Demi-carasse droite de mouton (vue latérale).

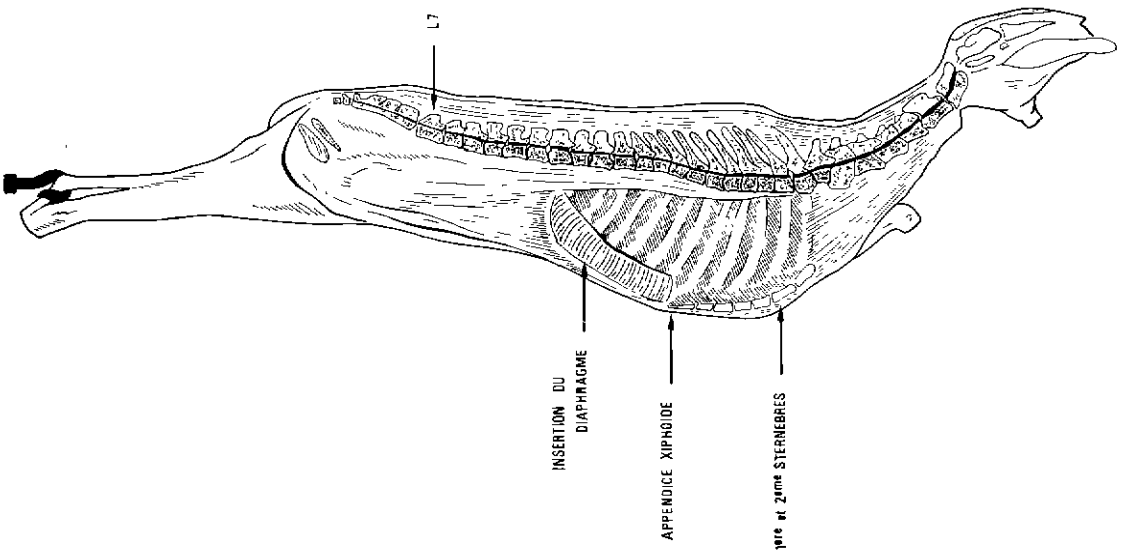


Fig. 1. — Demi-carasse gauche de mouton (vue médiale).

Fig. 3. — Demi-car casse gauche de chèvre (vue médiale).

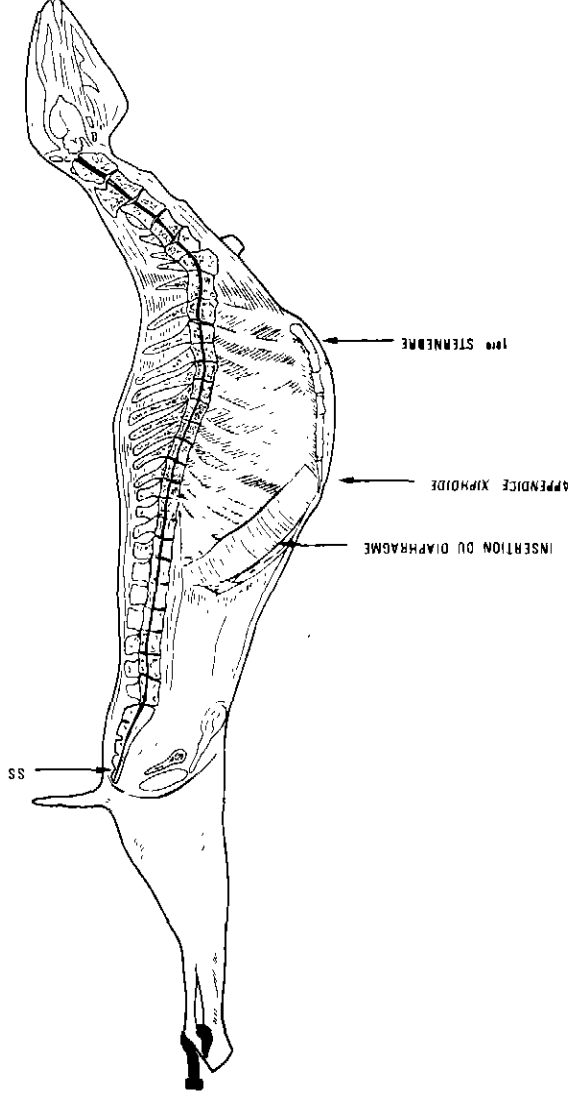
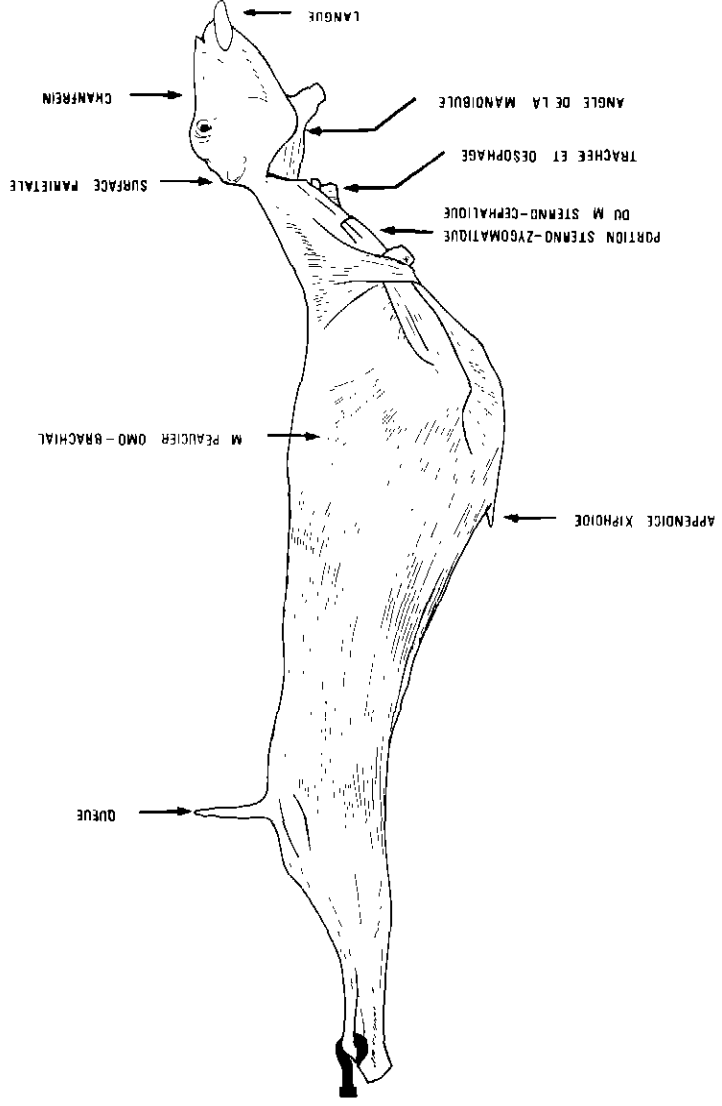


Fig. 4. — Demi-car casse droite de chèvre (vue latérale).



### III. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DE L'ENCOLURE DES PETITS RUMINANTS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

a) LES PROPORTIONS DE L'ENCOLURE, *plus longue et plus grêle chez la chèvre, sont un bon élément de diagnose pour les races d'Europe. En Afrique les deux espèces ont une encolure de type caprin.*

b) L'absence constante de la portion sterno-zygomatique du muscle sterno-céphalique des moutons africains que nous avons déjà signalée dans la région de la tête est aussi un bon caractère de diagnose pour l'encolure.

c) Lorsque la tête est séparée de l'encolure, l'ATLAS devient visible. Dans les deux groupes ethniques, le bord latéral de son aile est plus convexe chez le mouton ; l'échancrure crâniale de son arc dorsal est large et taillée en V chez la chèvre, plus étroite et à fond rectiligne chez le mouton et son tubercule dorsal court et à sommet arrondi chez la chèvre est plus haut et plus pointu chez le mouton.

d) Sur la face interne de la demi-carcasse, la section des vertèbres cervicales est visible. Le sommet de l'APOPHYSE ÉPINEUSE DE L'AXIS présente un prolongement rostral qui dépasse crânialement le niveau du corps de la vertèbre chez la chèvre mais reste en deçà chez le mouton. Les APOPHYSES ÉPINEUSES DES VERTÈBRES CERVICALES SUIVANTES sont comprimées latéro-latéralement et perpendiculaires à l'axe de la vertèbre chez les ovins ; elles sont en antéro-version chez les caprins.

Sur l'encolure des petits ruminants de l'Afrique de l'Ouest, l'espèce ne peut être déterminée qu'à partir des vertèbres et du muscle sterno-céphalique.

### IV. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DU TRONC DES PETITS RUMINANTS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

#### IV.A. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DU TRONC SUR LA FACE EXTERNE DE LA CARCASSE

1) *La conformation générale du tronc (breviligne chez les ovins, longiligne chez les caprins),*

*les proportions de la cage thoracique (plus profonde et plus plate chez la chèvre), le garrot (plus saillant chez les caprins) et la forme de la croupe (plus courte et plus large chez le mouton) sont de bons caractères de diagnose d'espèce des carcasses des petits ruminants des régions tempérées. En Afrique de l'Ouest les deux espèces sont du type caprin.*

*De même, la coloration générale des muscles (plus foncés chez le mouton), celle de la graisse de couverture (abondante chez les ovins et pratiquement absente chez les caprins), valables en Europe ne peuvent suffire à déterminer l'espèce pour les races africaines : les muscles sont souvent de couleur très voisine et leur teinte varie beaucoup avec le temps qui s'est écoulé depuis l'abattage, de même la graisse de couverture est rare, se dépose toujours dans les mêmes régions (rein et base de la queue) et a une couleur voisine dans les deux espèces.*

2) La conformation de l'APPENDICE XI-PHOÏDE (large chez les caprins, petit, étroit et rond chez les ovins) est par contre un bon caractère de diagnose en Europe comme en Afrique.

3) Une particularité de la face externe de la carcasse est propre aux petits ruminants de l'Afrique de l'Ouest : le MUSCLE PEAUCIER OMO-BRACHIAL qui recouvre l'épaule a une limite dorsale rectiligne chez les caprins, convexe chez les ovins.

#### IV.B. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DU TRONC SUR LA FACE INTERNE DE LA DEMI-CARCASSE

1) *La forme des côtes (plus larges et plus courtes chez le mouton) n'est utilisable qu'en Europe. En Afrique les deux espèces sont du type caprin.*

2) Tous les autres caractères de diagnose de la face interne de la demi-carcasse sont par contre valables dans les deux groupes ethniques.

a) Le DIAPHRAGME s'insère sur la dernière côte chez les ovins, un peu plus en avant chez les caprins.

b) La FORMULE VERTÉBRALE n'est pas la même dans les deux espèces : 7 L correspond toujours à un mouton, 5 S à une chèvre et l'association 6 L et 4 S est commune aux deux.



c) Le STERNUM de la chèvre, étroit, allongé et rectiligne est formé de 7 sternèbres dont la première est seule oblique dorso-crânialement ; celui du mouton, plat, court et relevé comprend 6 ou 7 sternèbres dont la première est épaisse et les deux premières obliques dorso-crânialement.

#### IV.C. — CARACTÈRES COMPLÉMENTAIRES DE DIAGNOSE DE L'ESPÈCE

1) *Certains caractères myologiques (section circulaire du muscle long dorsal des caprins, brièveté du muscle long costal des ovins, forte insertion costale du muscle petit psoas des caprins et étroitesse de la portion charnue du muscle grand oblique de l'abdomen) ne sont valables que pour les races européennes.*

2) Pour être observé, le MUSCLE SCALÈNE SUPRA-COSTAL nécessite le lever de l'épaule. Il est toujours présent chez la chèvre. *Il est inconstant et souvent réduit dans le mouton européen mais il est toujours absent dans les moutons de l'Afrique de l'Ouest.*

3) Les caractères différentiels ostéologiques sont valables pour toutes les races des deux espèces.

a) Les APOPHYSES TRANSVERSES DES VERTÈBRES LOMBAIRES, courtes et relevées chez les ovins sont obliques vers le bas et se terminent en crochet chez les caprins.

b) L'AILE DE L'ILIUM est plus large et son col plus court chez les ovins que chez les caprins.

c) La face ventrale du SACRUM des caprins est marquée d'une crête médiane et ses bords latéraux sont minces et rabattus ventralement. Le sacrum des ovins est dépourvu de crête ventrale et ses bords latéraux sont épais et non rabattus ventralement.

#### V. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DU MEMBRE THORACIQUE DES PETITS RUMINANTS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

Pour le membre thoracique, certains caractères spécifiques peuvent être observés sur la carcasse intacte, d'autres nécessitent des mises à jour.

#### V.A. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DU MEMBRE THORACIQUE EN PLACE

1) *Les proportions de l'épaule (plus courte chez les ovins) et du bras (plus long que l'avant-bras chez les caprins) ne sont utilisables que pour les petits ruminants des régions tempérées.*

2) Par contre, en Afrique, la face distale des os de la deuxième rangée du carpe (visibles après la section du « pied ») permet la diagnose d'espèce : le capitato-trapézoïde de la chèvre est plus large que celui du mouton, il présente un prolongement dorsal qui n'existe pas dans ce dernier.

#### V.B. — CARACTÈRES COMPLÉMENTAIRES DE DIAGNOSE DE L'ESPÈCE

1) *Les caractères complémentaires myologiques valables en Europe (adhérence du muscle fléchisseur superficiel des doigts et de l'ulnaire médial et absence constante du muscle de Thiernesse chez la chèvre) ne peuvent pas être utilisés en Afrique : dans les deux espèces, le muscle de Thiernesse est présent et le muscle fléchisseur superficiel des doigts adhère à l'ulnaire médial.*

2) Les caractères complémentaires ostéologiques sont par contre valables dans les deux zones climatiques ;

a) La SCAPULA des ovins est plus courte et plus large que celle des caprins, son épine scapulaire est incurvée et tubéreuse alors qu'elle est rectiligne et tranchante chez la chèvre.

b) L'ESPACE INTER-OSSEUX PROXIMAL DES OS DE L'AVANT-BRAS est plus proche de l'extrémité supérieure du radius et plus étroit chez la chèvre. Au-dessus d'elle, le radius et l'ulna sont intimement soudés dans les caprins, alors que la soudure des deux os est incomplète chez les ovins.

#### VI. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DU MEMBRE PELVIEN DES PETITS RUMINANTS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

##### VI.A. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DU MEMBRE PELVIEN EN PLACE

*Les proportions du bassin et de la cuisse (plus longiligne chez la chèvre) les rapports entre les muscles ischio-tibiaux et gastrocnémiens (dont*

*es ventres sont entièrement cachés chez le mouton seulement) sont inutilisables pour les espèces africaines, toutes deux du type caprin.*

## **VI.B. — CARACTÈRES COMPLÉMENTAIRES**

Tous les caractères complémentaires sont osseux et à rechercher par incision des masses musculaires.

a) *A l'exception du fémur de la chèvre qui, dans les espèces européennes, est plus long que celui du mouton (en Afrique, les deux espèces sont du type caprin) tous les autres caractères sont valables dans les deux régions climatiques.*

b) Le COL DU FÉMUR est plus large et plus court et la FOSSE TROCHANTÉRIQUE plus étroite et plus profonde chez le mouton.

c) La TROCHLÉE FÉMORALE de la chèvre est longue et étroite, sa lèvre latérale est plus haute que la médiale et sa gorge présente souvent une fossette synoviale. Celle du mouton est plus courte et plus large, ses lèvres sont égales et sa gorge est toujours dépourvue de fossette synoviale.

d) Le TIBIA du mouton est rectiligne, celui de la chèvre est légèrement contourné en S à convexité proximale médiale.

e) La CRÈTE TIBIALE de la chèvre est plus courte que celle du mouton.

f) Le CALCANEUS de la chèvre est plus haut que celui du mouton. Il est aussi un peu incurvé médialement.

## **VII. — PARTICULARITÉS SPÉCIFIQUES DES ABATS DES PETITS RUMINANTS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST**

La diagnose d'espèce peut aussi être effectuée sur certains abats que nous étudierons par appareil.

### **VII.A. — ABATS DE L'APPAREIL DIGESTIF**

1) La LANGUE de la chèvre est plus longue et plus étroite que celle du mouton et les PAPILLES CALICIFORMES de ce dernier sont plus larges et plus étroites.

2) Le DIAMÈTRE DE L'ŒSOPHAGE est supérieur à celui de la trachée chez les ovins. Les deux sont égaux chez les caprins.

3) La VESSIE CONIQUE CAUDO-VENTRALE DU RUMEN de la chèvre est plus développée que la caudo-dorsale et les sillons coronaires qui circonscrivent leurs bases ne sont pas au même niveau. Les vessies coniques du rumen du mouton sont égales et les deux sillons coronaires sont disposés symétriquement.

4) Les PAPILLES DU RUMEN de la chèvre sont plus nombreuses et plus grosses que celles du mouton.

5) Le volume du RÉSEAU est supérieur à celui du FEUILLET chez les ovins ; les deux organes sont égaux chez les caprins. *En Europe les crêtes du réseau sont plus hautes et plus nombreuses chez la chèvre que chez le mouton. Elles sont de même hauteur dans les espèces africaines.*

6) Les PLIS SPIRALÉS INEFFACABLES DE LA CAILLETTE sont plus nombreux chez la chèvre que chez le mouton. **Pour les races africaines, nous en avons dénombré 20 chez les caprins et 15 à 17 chez les ovins.**

7) *En Europe, le bulbe duodéal est absent chez la chèvre et bien développé chez le mouton et l'intestin de ce dernier est de calibre plus réduit. En Afrique ces caractères sont inutilisables, le bulbe duodéal est peu développé dans les caprins et les ovins dont les intestins sont de calibres voisins.*

8) *Le foie de la chèvre européenne est plus étroit et plus long que celui du mouton. Ce caractère n'est pas net pour les espèces africaines dans lesquelles cependant, comme en Europe, le SILLON DU LIGAMENT ROND est plus long chez la chèvre et l'ANGLE FORMÉ PAR LE CONDUIT CYSTIQUE ET LE CONDUIT HÉPATIQUE COMMUN est droit dans les caprins et aigu dans les ovins.*

### **VII.B. — APPAREIL RESPIRATOIRE**

Dans les deux régions, le poumon droit du mouton présente un lobe moyen crânial qui n'est pas individualisé chez la chèvre. Dans cette dernière, en outre, la scissure inter-lobaire crâniale G ou D, est moins profonde et le lobe moyen gauche plus développé.

### **VII.C. — LE CŒUR**

1) *Le trabécule septo-marginal du mouton d'Europe a un diamètre inférieur à celui de la chèvre. En Afrique, sa dimension est la même dans les deux espèces.*

2) Par contre, dans les deux zones climatiques, le **SILLON DU BORD CAUDAL DU CŒUR** est rectiligne chez les caprins et dévié à gauche chez les ovins.

#### VII.D. — LA RATE

La RATE du mouton est plutôt triangulaire et celle de la chèvre plutôt quadrangulaire.

### CONCLUSION

La diagnose d'espèce de la carcasse des petits ruminants de l'Afrique de l'Ouest est facile lorsque la tête ou la queue n'ont pas été sectionnées.

Dans le cas contraire, la diagnose reste possible mais est plus difficile que dans les espèces européennes qui présentent d'importants caractères différentiels qui leur sont propres : proportions de l'encolure, du tronc dans son ensemble, de la cage thoracique, de la croupe, de l'épaule, du bras, de l'avant-bras et de la cuisse, saillie du garrot, coloration des muscles et de

la graisse de couverture, forme des côtes et des muscles long dorsal, petit psoas et grand oblique de l'abdomen, adhérence du muscle fléchisseur superficiel des doigts et du muscle ulnaire médial, présence ou absence du muscle de Thier-nessé, rapports des muscles ischio-tibiaux et gastrocnémiens et longueur du fémur.

Certains caractères de diagnose sont, par contre, particuliers aux espèces africaines : nombre et dimension des papilles jugales, absence constante de la portion sterno-zygomatique du muscle sterno-céphalique et du muscle scalène supra-costal chez le mouton, contour dorsal du muscle peaucier omo-brachial et forme de la face distale de l'os capitato-trapézoïde.

Tous les autres caractères que nous avons étudiés sont valables dans les deux groupes ethniques

Pour les abats, à l'exception de la hauteur et du nombre des crêtes du réseau, de la forme du bulbe duodénal, du calibre de l'intestin et de la grosseur du trabécule septo-marginal du ventricule droit, tous les critères de diagnose utilisés en Europe sont applicables aux races africaines.

### SUMMARY

#### Differential diagnosis on the carcasses and offals of sheep and goats in Tropical West Africa

The authors study, region by region, the immediate and mediate elements of the species diagnosis of carcasses and offals of small ruminants in West Africa. They show that the diagnosis is easy when the head and tail are left on the carcass or half-carcass, but it is difficult when they are apart. They note three types of differential characteristics : those, common to both regional groups, those particular to the species of temperate climates and those belonging to sheep and goats of West Africa.

### RESUMEN

#### Diagnosis diferencial de la especie sobre los canales y los despojos de las ovejas y cabras de Africa tropical

Los autores estudian región por región, los caracteres inmediatos y mediatos de la diagnosis de especies de las canales y de los despojos de los pequeños rumiantes de Africa del Oeste. Muestran que la diagnosis es fácil cuando la cabeza y la cola quedan sobre la canal o media canal y que es difícil cuando están separadas. Distinguen tres tipos de caracteres diferenciales : los que son comunes a los dos grupos regionales, los que son particulares a las especies de las regiones templadas y los que son propios a los ovinos y a las cabras del Africa del oeste.

# A propos d'un nouveau cas de botulisme hydrique de type D survenu au Sénégal. Considérations étiopathogéniques

par M. P. DOUTRE (\*) et B. TOURE (\*\*)

## RÉSUMÉ

Un nouveau foyer de botulisme hydrique de type D, dû à la présence du cadavre d'un chat dans un puits, est apparu au Sénégal, dans la région de Diourbel, provoquant la mort de 7 chevaux, 2 ânes, 5 moutons et 1 chèvre. La souche en cause est isolée du foie d'un cheval. Dans la discussion, les auteurs insistent sur le rôle que doit jouer la sécheresse dans la répétition des cas de botulisme hydrique en zone d'élevage extensif sahélo-soudanienne. Un schéma général étiopathogénique est proposé.

Au cours de la seconde quinzaine de mars 1978, 7 chevaux, 2 ânes, 5 moutons et 1 chèvre meurent après avoir absorbé l'eau d'un puits d'un village du Baol (Keur Ndiouga Mbaye, arrondissement de Ndindy, région de Diourbel), d'où est retiré le cadavre d'un chat. La symptomatologie présentée par les animaux avant leur mort (paralysies flasques) et les commémoratifs font suspecter immédiatement un foyer du botulisme hydrique. Au Sénégal (7), comme au Tchad (10), des observations similaires ont déjà été rapportées.

La présente note se propose de signaler dans quelles circonstances a été isolée la seconde souche de *Clostridium botulinum* type D au Sénégal et d'émettre des hypothèses concernant la relation possible entre les cas de botulisme hydrique rencontrés ces dernières années et l'épizootie survenue, à partir des années 60, dans la zone d'élevage extensif du Ferlo, et

l'origine éventuelle, liée à la sécheresse, de la fréquence des noyades de petits mammifères (le plus souvent des carnivores) dans cette région géographique du pays.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1) MATÉRIEL

Au niveau du foyer, de l'eau du puits a été récoltée, avant le curage, par un agent de la Santé et de la Production animales. Ce prélèvement est remis aux représentants du Laboratoire.

Un seul malade, un cheval, qui ne peut se lever qu'avec l'aide du propriétaire, est observé mais non sacrifié, car une éventuelle guérison peut être envisagée. Par contre, un cadavre, vieux de 24 h, appartenant à la même espèce animale est exhumé et un fragment de foie prélevé.

### 2) MÉTHODES

— Inoculation à la souris, par voie intrapéritonéale, de 1 ml d'eau de puits ;

(\*) Chef du Service de Bactériologie. Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires (I. S. R. A.) B. P. 2057, Dakar-Hann, Sénégal.

(\*\*) Technicien supérieur. Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires (I. S. R. A.).

— Ensemencement en bouillon VF, glucosé à 1 p. 100 de l'eau de puits, de fragments de foie chauffé 10 mn à 80 °C et non chauffé, culture 5 jours à 37 °C, recherche de la présence éventuelle d'une toxine dans le surnageant de ces cultures mixtes ;

— Séroneutralisation : lorsqu'une toxine est mise en évidence, la séroneutralisation sur souris est réalisée, selon la méthode classique, en mettant en présence 100 DMM/souris de toxine (sous un volume de 0,1 ml) et 1 unité antitoxique de chacun des sérums antitoxiques A, B, C, D, E fournis par l'Institut Pasteur de Paris (sous le même volume). La mortalité des souris est notée pendant 3 jours ;

— Isolement de la souche en cause sur milieux solides, à la fois, en milieu VF, gélosé et glucosé, réparti en tubes de Veillon, et sur boîtes de Pétri (gélose au sang, extraits de viande et de levure, cystéine (I)). L'anaérobiose est réalisée avec le système Gas Pak (BD Mérieux).

## RÉSULTATS

— L'inoculation de 1 ml d'eau de puits aux souris par voie intrapéritonéale provoque leur mort en 48 h.

— Le surnageant de la culture mixte de l'eau de puits se révèle atoxique pour la souris. L'eau de puits rapportée ne contenait donc que de la toxine ;

— Les surnageants des cultures mixtes des fragments de foie provoquent la mort des souris à la dose de 0,1 ml de la dilution  $10^{-5}$  ;

— La séroneutralisation réalisée avec l'un de ces surnageants (culture de foie chauffé) montre que l'on se trouve en présence du type D de *Cl. botulinum* ;

— La souche en cause est isolée sur boîte de Pétri sans difficulté. Ses caractères biochimiques sont identiques à ceux de la première souche isolée (3). Toutefois, la quantité de toxine convulsivante, non antigénique, produite en bouillon VF glucosé, est suffisamment faible pour ne pas interférer dans le sérotypage (surnageant d'une culture mixte, dilué à 100 DMM/souris, sous un volume de 0,1 ml + 1 unité antitoxique de chacun des sérums anti, sous le même volume), ce qui n'était pas le cas avec la première souche isolée (3) ;

— La DMM/souris de la toxine de culture

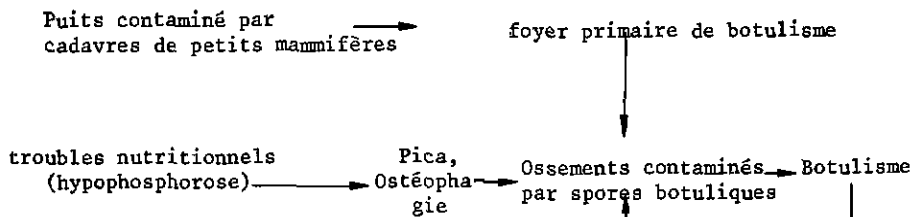
préparée avec la présente souche se situe entre  $10^{-6}$  et  $10^{-7}$  ml (souris de 20 g inoculées par voie intra-péritonéale).

## DISCUSSION

L'apparition d'un nouveau foyer de botulisme de type D, d'origine hydrique, est ainsi démontrée bactériologiquement.

Une première remarque vient à l'esprit. Les habitants du village ont consommé, en même temps que les futures victimes animales, l'eau de l'unique puits et n'ont cependant présenté aucun signe de la maladie. Bien que le botulisme de type D soit connu chez l'homme (4), il est fort possible que deux facteurs puissent expliquer l'absence de symptôme chez les villageois : une certaine hyposensibilité d'espèce face au type D de *Cl. botulinum* (l'homme étant beaucoup plus sensible aux types A, B et E) et le fait que la quantité d'eau ingérée, donc de toxine par chaque individu, ait été relativement faible. En outre, dès les premières mortalités animales, le puits fut plusieurs fois curé et les restes du chat éliminés. Ces interventions ont certainement contribué à diminuer la toxicité de l'eau. Le foyer du Kanem (Tchad), de type C, avait suscité les mêmes réflexions de la part de PROVOST (10).

En 1971, lors des VII<sup>e</sup> Journées Médicales, tenues à Dakar, nous avons proposé un schéma étiopathogénique du botulisme des herbivores vivant dans le Ferlo, en considérant le rôle possible joué par le botulisme d'origine hydrique et en émettant l'hypothèse que « dans un ou plusieurs forages (les bassins-réservoirs sont entièrement à l'air libre, de même que les abreuvoirs) ou que dans un des anciens puits, l'eau souillée par un cadavre de chat ou de petit mammifère quelconque, ait été la cause d'une intoxication botulique limitée. Ensuite, les restes de ces animaux morts, disséminés dans un rayon de plusieurs centaines de mètres autour du point d'eau contaminé, auraient été à l'origine de la propagation des spores botuliques ; leur absorption étant facilitée par l'ostéophagie présentée par des bovins en état permanent d'aphosphorose. La dissémination des restes, des ossements des nouvelles victimes et leur consommation par des animaux carencés auraient permis à la maladie de faire tache d'huile et de s'étendre progressivement à toute la région d'élevage » (9). Le schéma étiopathogénique suivant avait été proposé :



Avec le temps et l'acquisition d'une meilleure connaissance de l'influence des variations des conditions climatiques sur la vie animale de la partie septentrionale du Sénégal, il est apparu que ce schéma pouvait être complété et que les contaminations répétées de certains puits pouvaient trouver une explication dans le déficit pluviométrique noté depuis 12 ans dans les zones sahélienne et soudano-sahélienne. En effet, on remarque que :

— tous les foyers de botulisme hydrique observés se localisent au nord (région sylvo-pastorale ou arachidière) (7), bien que la presque totalité des puits soit pourvue d'une margelle cimentée, surélevée d'un mètre environ ;

— dans le sud du pays (Casamance), les puits, très nombreux, sont le plus souvent entourés de quelques troncs d'arbres, disposés au carré, sur lesquels s'appuie l'exhaure manuelle. Ce dispositif, haut d'une trentaine de centimètres, n'assure qu'une protection très imparfaite de l'orifice et les risques de chute de petits mammifères devraient être accrus (Haute-Casamance en particulier). Or le botulisme est totalement inconnu dans toute la partie méridionale du Sénégal.

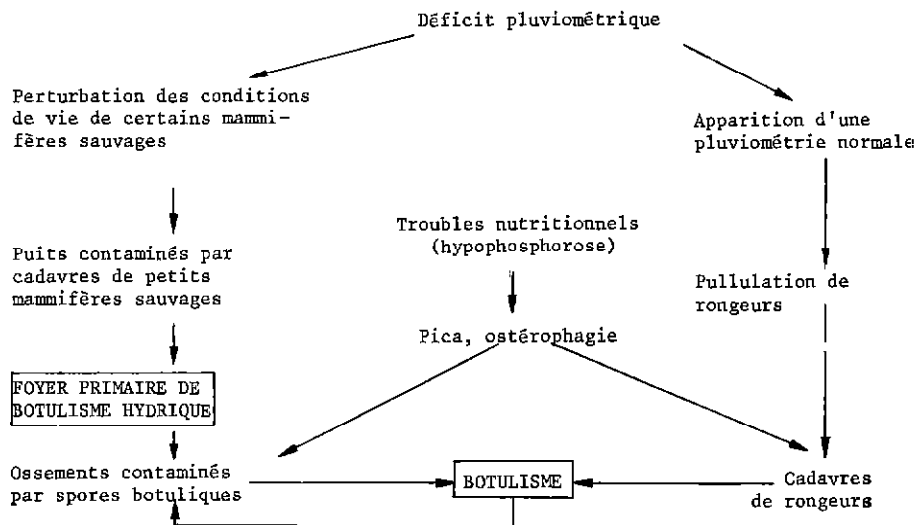
Dans la partie septentrionale, les espèces animales responsables des cas de botulisme hydrique sont essentiellement les petits carnivores prédateurs. En tout premier lieu, vient le chat haret, puis les viverridés (genettes, civettes, mangoustes) auxquels on peut joindre un mustellidé (le zorille). Un rongeur sciuridé (l'écureuil fouisseur dit improprement « rat palmiste »), qui s'alimente au détriment des plantes cultivées, a également été rencontré en décomposition dans l'eau de curage d'un puits (7). L'installation progressive et discontinue de la sécheresse a probablement réduit le nombre des carnivores par raréfaction des proies (rongeurs, oiseaux). Dans la lutte pour leur survie, certains individus se sont rapprochés des communautés humaines, à la fois pour s'alimenter et s'abreuver. Les espèces qui viennent d'être énumérées, essentiellement nocturnes (sauf l'écureuil fouisseur), peuvent être

attirées par l'humidité du sol qui entoure les puits (ou la céane en Mauritanie), d'où, pendant la journée, l'eau est remontée d'une façon presque continue. De nuit, lorsque toute flaque a disparu, un animal assoiffé peut, dans sa quête, franchir la margelle, lorsqu'elle existe, et tomber accidentellement dans les puits.

L'action insidieuse de la « désertification » se manifesterait là comme dans d'autres domaines, par exemple la disparition progressive d'espèces végétales arborées (mort et absence de régénération) ou l'abaissement de la limite méridionale de l'aire de répartition d'une avifaune sud-saharienne (2 espèces de la famille des Alaudidés, particulièrement déserticole : *Eremopterix nigriceps* (alouette-moineau à front blanc, devenue résidente et nicheuse dans le Ferlo) et *Alaemon alaudipes* (sirli du désert)).

Les variations pluviométriques ont interféré, d'une autre façon, lors de l'hivernage non déficitaire de 1975. Cette année, dès la fin des précipitations, la moitié nord du Sénégal a vu soudain apparaître une prolifération exceptionnelle, brutale et catastrophique pour les cultures de rongeurs (en particulier *Arvicanthis niloticus*). Le phénomène intéressa même les Léporidés. Dans la partie méridionale du pays (Casamance), aux conditions climatiques plus stables, rien de semblable n'était enregistré. Ce genre d'explosion des populations de rongeurs, bien connu dans d'autres parties du monde, peut s'expliquer à la fois par l'existence de conditions trophiques particulièrement favorables et par l'absence ou le relâchement de la prédation. A mesure que la saison sèche progressait, dès les premiers mois de 1976, tout rentrait progressivement dans l'ordre et les rongeurs voyaient leur densité décroître mais en zone sylvo-pastorale, on assistait à une nouvelle flambée de botulisme. Ces derniers cas étant liés à la consommation directe par les bovins de cadavres de rats (rencontrés dans le rumen de zébus autopsiés au forage de Tatki, 1976).

Ces différentes considérations nous amènent à compléter le schéma étiopathogénique précédent de la façon suivante :



## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Monsieur DIA, Chef du Secteur de Diourbel (Santé et Production animales) de nous avoir permis d'étudier ce nouveau foyer de botulisme hydrique.

## SUMMARY

### On a new outbreak of hydrous botulism type D in Senegal. Etiopathogenic considerations

A new outbreak of botulism type D, caused by the absorption of water contaminated by the corpse of a drowned cat, is reported from the Diourbel area in Senegal. 7 horses, 2 donkeys, 5 sheep and 1 goat died. The strain involved was isolated from the liver of a dead horse. Along the discussion, the authors emphasize on the part played by drought in the repetition of cases of hydrous botulism in the sahelo-sudanian extensive cattle breeding zone. A general etiopathogenic scheme is proposed.

## RESUMEN

### A propósito de un nuevo caso de botulismo hídrico de tipo D ocurrido en Senegal. Consideraciones etiopatogénicas

Un nuevo foco de botulismo hídrico de tipo D, causado por la presencia del cadáver de un gato en un pozo, ocurrió en Senegal, en la región de Diourbel, provocando la muerte de 7 caballos, 2 asnos, 5 ovejas y 1 cabra. Se aisló la cepa causadora del hígado del caballo. En la discusión, los autores insisten en el papel que debe desempeñar la sequía en la repetición de los casos de botulismo hídrico en zona de ganadería extensiva sahelo-sudanesa. Se propone un plan general etiopatogénico.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BUTTIAUX (R. H.), TACQUET (A.). Manuel de techniques bactériologiques, Paris, Editions médicales Flammarion, 1969 et éd. ultérieures.
2. CALVET (H.), PICART (P.), DOUTRE (M. P.), CHAMBRON (J.). Aphasporose et botulisme au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1965, **18** (3) : 249-282.
3. CHAMBRON (J.), MARTEL (J. L.), DOUTRE (M. P.). Le botulisme équin au Sénégal. Premier isolement de *Clostridium botulinum* type D. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** (1) : 1-7.
4. DEMARCHI (J.), MOURGUES (C.), ORIO (J.), PREVOT (A. R.). Existence du botulisme humain de type D. *Bull. Acad. nat. Méd.*, 1958, **142** : 580-582.

5. DOUTRE (M. P.). Première observation du botulisme C beta chez le porc au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (2) : 351-353.
6. DOUTRE (M. P.). Botulisme de type C chez une tourterelle (*Streptopelia roseogrisea bornuensis*) du Ferlo (Sénégal). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (4) : 601-604.
7. DOUTRE (M. P.). Fréquence au Sénégal du botulisme animal d'origine hydrique. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1969, **22** (I) : 29-31.
8. DOUTRE (M. P.), CHAMBRON (J.). Le botulisme des ruminants et des équidés au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, **19** (4) : 495-510.
9. DOUTRE (M. P.), CHAMBRON (J.). Le botulisme des ruminants et des équidés au Sénégal et en Mauritanie. Conséquence pathologique des troubles nutritionnels. VII<sup>e</sup> Journées médicales, Dakar, 11-16 janvier 1971, 12 p.
10. PROVOST (A.), HAAS (P.), DEMBELLE (M.). Premiers cas au Tchad de botulisme animal (type C) : intoxication de dromadaires par l'eau d'un puits. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1975, **28** (I) : 9-11.



# Influence des variations limitées de la température et de l'humidité relative sur la durée de nymphose de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 élevée au laboratoire de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta)

par E. SELLIN (\*), Y. TAZE (\*), M. CLAIR (\*), D. CUISANCE (\*), H. POLITZAR (\*)

## RÉSUMÉ

Les auteurs ont observé dans leur élevage de *G. p. gambiensis* que de faibles variations de température sont sans effet sur la durée de la pupaison. Par contre, à température constante, de faibles variations de l'humidité relative entraînent d'assez importantes modifications du temps de nymphose.

Il en concluent que la production maximale en laboratoire de glossines de cette espèce implique le maintien dans les locaux de pupaison d'une humidité relative élevée, entre 85 et 90 p. 100 et aussi constante que possible.

## I. INTRODUCTION

Le Centre I. E. M. V. T. de Recherche sur les Trypanosomiasés animales de Bobo-Dioulasso, en Haute-Volta, comporte un important élevage de *G. p. gambiensis* pour la production de mâles qui, stérilisés par irradiation gamma, sont ensuite utilisés pour des essais de lutte, dans les conditions naturelles contre cette espèce.

En 1977, cet élevage a fourni quelque 650 000 pupes dont la durée de nymphose a semblé être sous la dépendance étroite des conditions climatiques, notamment de l'humidité relative, régnant dans l'insectarium.

Ce sont les observations faites à cet égard qui constituent le fond de cet article.

## II. CONDITIONS CLIMATIQUES GÉNÉRALES DE L'INSECTARIUM

L'insectarium I, dans lequel a été étudiée la durée de nymphose, se compose d'une grande salle servant à l'alimentation et aux manipulations de mouches, de deux petites salles isolées destinées aux expérimentations et d'une salle de stockage des mouches et des pupes. Les conditions climatiques prises en considération ici sont celles qui ont été relevées dans cette dernière, où les pupes restent en permanence, de la larviposition à l'éclosion.

La climatisation de l'ensemble est assurée par 2 unités frigorifiques de 22 000 frigories/h chacune, pouvant fonctionner ensemble ou séparément suivant les besoins, et par 2 humidificateurs à ébullition (« Humidimakers ») branchés sur le circuit général de climatisation.

(\*) Centre I. E. M. V. T. de Recherche sur les Trypanosomiasés Animales, B. P. 454. Bobo-Dioulasso, République de Haute-Volta.

L'air conditionné qui arrive par le plafond est recyclé avec un apport constant d'air extérieur dans la proportion de 25 p. 100.

Un système de secours est composé de climatiseurs et d'humidificateurs à pulvérisation (« Défensors »).

Tous ces appareils sont déclenchés automatiquement par des thermostats et des hygromètres réglables situés dans la salle de stockage.

Des thermomètres et hygromètres enregistreurs sont placés en permanence dans les différentes salles afin de pouvoir vérifier, à tout moment, le fonctionnement des systèmes de climatisation.

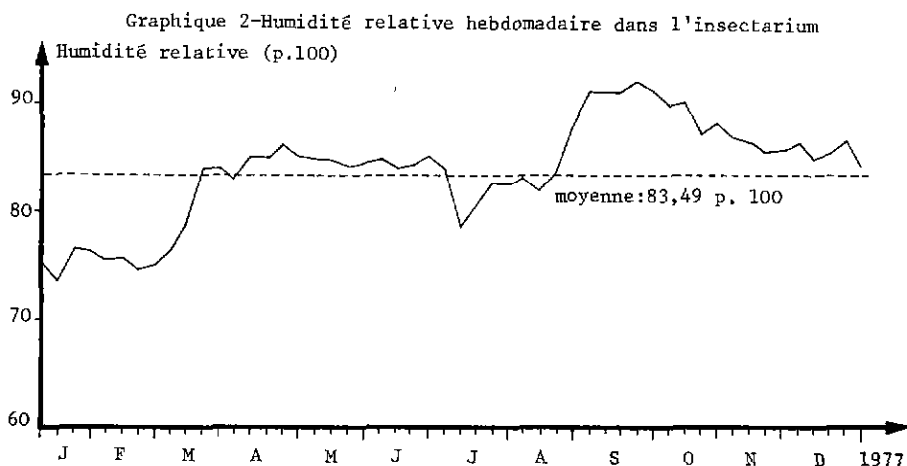
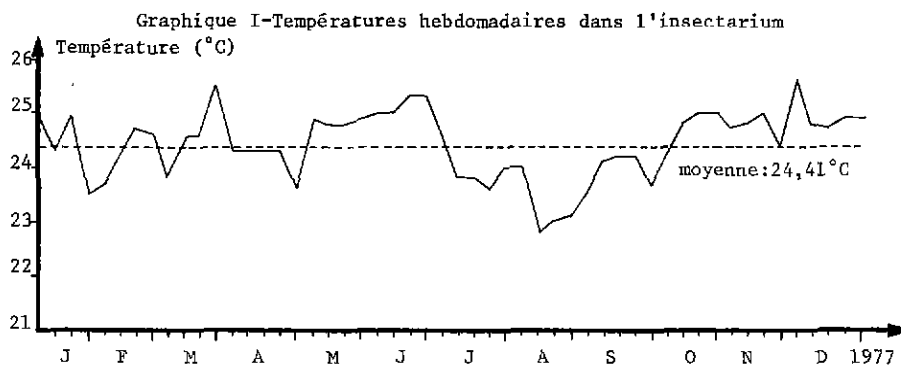
Conditions climatiques au cours de l'année 1977.

— Janvier-février. Au cours de ces 2 mois, les humidificateurs à ébullition présentant un mauvais fonctionnement ont été mis hors service pendant tout le mois de janvier, puis utilisés seulement la nuit, en alternance avec les humidificateurs à pulvérisation le jour, en février.

A cette période de l'année d'hygrométrie relative extérieure très faible (15 à 30 p. 100), les « défensors » étaient impuissants à maintenir une humidité relative supérieure à 75 p. 100. Corrélativement la température subissait d'assez grandes variations du fait du système d'humidification. L'eau pulvérisée par les « défensors » en permanence s'évaporait et de ce fait avait tendance à abaisser la température. Il était donc nécessaire d'agir souvent sur les thermostats pour essayer de garder celle-ci constante.

— Mars à juin. La remise en état des « humidimakers », début mars, a permis de faire remonter l'humidité relative aux alentours de 85 p. 100. L'action conjuguée des 2 systèmes d'humidification a été capable de la maintenir ensuite à une valeur pratiquement constante jusqu'au début de la saison des pluies. Dans le même temps, la température a continué à accuser d'assez grands écarts en mars et avril, puis s'est stabilisée en mai et juin (mois les plus chauds) aux environs de 25 °C.

— Juillet-août. En plein cœur de la saison des pluies, seuls les « défensors » étaient en



service, maintenant une humidité relative légèrement inférieure à celle des mois précédents. En juillet, un réglage des thermostats a été effectué afin d'abaisser un peu la température.

— Septembre à décembre. Fin août, les « humidimakers » ont été remis en service. Ceci explique la forte montée de l'humidité relative en septembre, puis la décroissance des mois suivants au fur et à mesure de la diminution de l'hygrométrie extérieure. Pendant la même période, la température s'est élevée d'un peu plus d'un degré.

D'une manière générale, les variations de température sur l'année ont été peu importantes (minimum hebdomadaire : 22,8 °C ; maximum hebdomadaire : 25,6 °C soit un écart maximal de 2,8 °C). En revanche, l'humidité relative a subi de plus grandes variations (minimum hebdomadaire : 74,20 p. 100 ; maximum hebdomadaire : 91,20 p. 100, soit un écart maximal de 17 p. 100).

### III. ÉTUDE DE LA DURÉE DE NYMPHOSE

#### III.1. — MÉTHODE

La production journalière de pupes est placée, par lots de 500 à 700, dans des cristallisoirs ou des bacs en aluminium sur lesquels s'adaptent

des cages de type Roubaud de grande taille au moment de l'éclosion.

Les pupes ne subissent aucune manipulation pendant toute la durée de nymphose. Pendant la période d'éclosion, les adultes éclos sont retirés toutes les 24 h et séparés en mâles et femelles.

Dans les conditions climatiques du laboratoire, la durée de nymphose de cette espèce étant de l'ordre de 35 jours environ, des lots de 4 000 à 8 000 pupes écloses à la fin de chaque mois ont été choisis comme échantillons. Pour chacun de ces lots, la durée de nymphose moyenne mensuelle des mâles et des femelles ainsi que le taux d'éclosion ont été calculés.

Avec un tel choix d'échantillons, on peut estimer que les pupes considérées ont été soumises, pendant toute leur pupaison, aux conditions climatiques moyennes mensuelles.

Les résultats sont rassemblés dans le tableau n° 1.

Les graphiques 1, 2 et 3 montrent que les augmentations ou les diminutions du temps de nymphose ont lieu en sens inverse des variations de l'humidité relative. Des relations avec les variations de température ne sont pas évidentes. Existe-t-il des corrélations entre la durée de nymphose des mâles et des femelles et chacun des 2 facteurs climatiques ?

TABLEAU N° 1

M o i s	Température moyenne mensuelle (°C)	Humidité relative moyenne mensuelle (p. 100)	Durée de nymphose des mâles (jours)	Durée de nymphose des femelles (jours)	Taux d'éclosions (p.100)
Janvier	24,45	75,45	40,00 ± 3,03	36,97 ± 3,03	89,66
Février	24,30	75,20	39,58 ± 2,43	37,15 ± 2,43	81,97
Mars	24,62	80,70	37,59 ± 2,68	34,91 ± 2,68	83,93
Avril	24,16	84,80	34,50 ± 2,15	32,35 ± 2,15	87,01
Mai	24,85	84,62	33,41 ± 2,60	30,81 ± 2,60	81,93
Juin	25,15	84,52	34,45 ± 2,52	31,93 ± 2,52	93,75
Juillet	23,96	81,54	36,59 ± 2,67	33,92 ± 2,67	92,44
Août	23,22	84,00	36,40 ± 2,46	33,94 ± 2,46	90,65
Septembre	23,94	91,20	32,93 ± 2,40	30,53 ± 2,53	79,02
Octobre	24,77	88,82	33,06 ± 2,75	30,31 ± 2,75	78,48
Novembre	24,72	86,12	34,64 ± 2,40	32,24 ± 2,40	85,52
Décembre	24,98	85,52	36,82 ± 2,74	34,08 ± 2,74	91,66
Moyennes annuelles	24,43 ± 0,32	83,49 ± 3,38	35,83 ± 1,39	33,26 ± 1,34	86,33 ± 6,11

### III.2. — TEMPÉRATURE ET HYGROMÉTRIE

Dans la nature, ces 2 facteurs sont liés, toute augmentation de l'un entraînant une diminution de l'autre, et inversement.

Un test d'indépendance entre les moyennes mensuelles de ces 2 facteurs au laboratoire, montre ( $r = 0,011$  ;  $ddl = 10$ ) qu'il n'existe aucune corrélation entre eux. Ceci s'explique par le fait que les hygromètres et thermostats sont indépendants et réglés de façon à maintenir le plus constant possible chacun de ces 2 facteurs, quelles que puissent être les variations de l'autre.

Il est donc possible d'étudier indépendamment l'action des variations de chacun des paramètres climatiques sur la durée de nymphose.

### III.3. — DURÉE DE NYMPHOSE ET TEMPÉRATURE

Des travaux antérieurs (4, 7, 8, 11) ont tous montré, tant dans la nature qu'au laboratoire, que la durée de nymphose diminue quand la température augmente et que la corrélation est forte. Un résultat identique était attendu ici.

Un test d'indépendance entre la durée de nymphose des mâles et la température a révélé ( $r = 0,118$  ;  $ddl = 10$ ) que les variations que nous avons observées dans le temps de pupaison ont été indépendantes des écarts de température. Ceci a été confirmé par un test de Spearman ( $r = 0,1154$  ;  $ddl = 10$ ).

Ce résultat est à comparer à ceux obtenus par les auteurs cités plus haut. Dans tous les cas, leurs expériences ont été réalisées avec

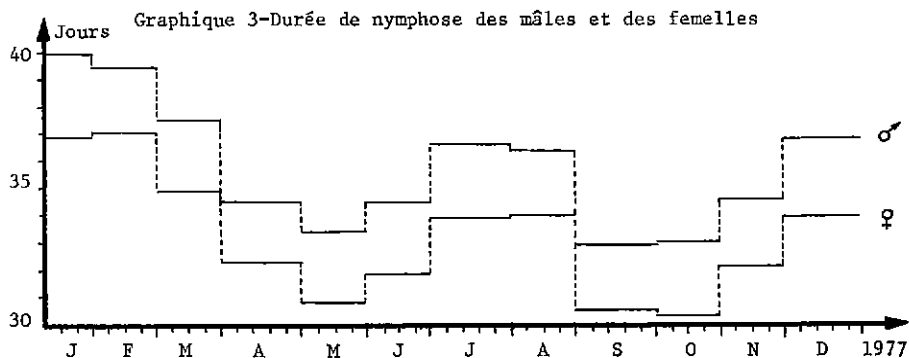
de grandes variations de température : de 8 °C à 32 °C pour PHELPS et BURROWS (7), de 18 °C à 32 °C pour PHELPS et JACKSON (8), de 20 °C à 30 °C pour VAN DER VLOEDT (11) et de 19,5 °C à 28,3 °C pour HARLEY (4). Par contre la température moyenne annuelle au laboratoire de Bobo-Dioulasso a été en 1977 de 24,41 °C  $\pm$  0,17 et avec des températures moyennes mensuelles extrêmes de 23,22 °C et 25,15 °C soit un écart maximal de 1,93 °C (2,8 °C pour l'écart maximal des moyennes hebdomadaires).

Ces variations sont insuffisantes pour provoquer des modifications du temps de nymphose supérieures aux variations individuelles et la température de l'insectarium peut donc être considérée comme constante au cours de l'année.

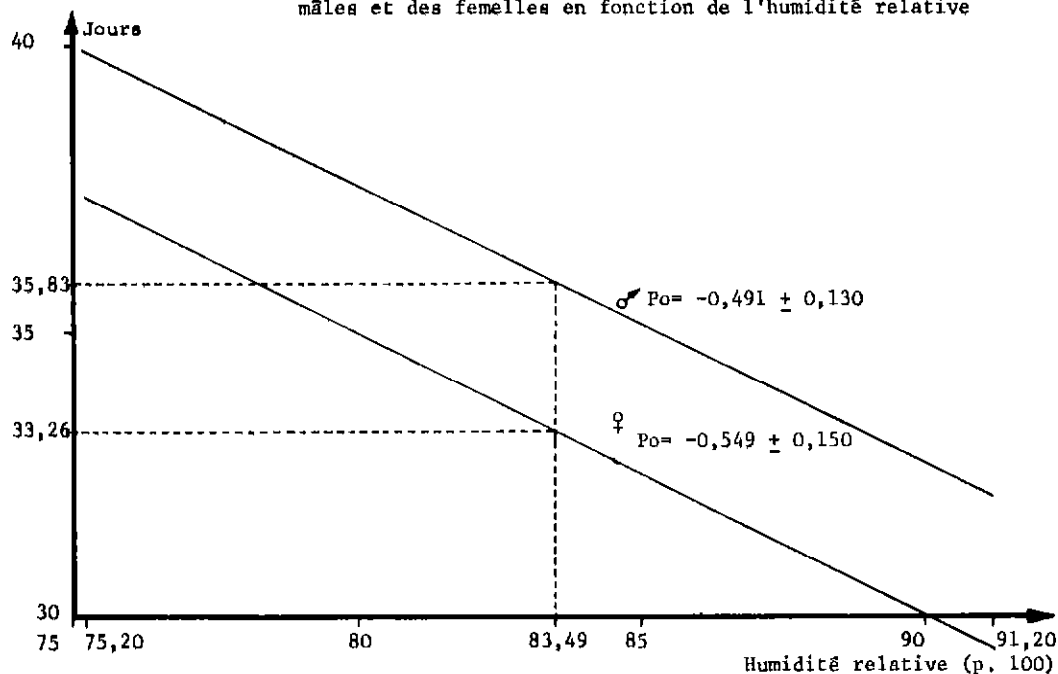
### III.4. — DURÉE DE NYMPHOSE ET HUMIDITÉ RELATIVE

Deux tests d'indépendance entre les moyennes mensuelles de l'humidité relative et les moyennes mensuelles de la durée de nymphose des mâles ( $r = 0,9712$  ;  $ddl = 10$ ) d'une part, de celle des femelles ( $r = 0,8970$  ;  $ddl = 10$ ) d'autre part, ont montré qu'il existe dans les 2 cas une corrélation de très forte intensité.

Ces corrélations peuvent être représentées par 2 droites de régression (graphique 4) dont les pentes ont été calculées. La comparaison de ces 2 pentes montre qu'il n'y a pas de différence significative ( $t = 0,2230$  ;  $ddl = 2$ ) entre elles. Les variations de la durée de nymphose de *Glossina palpalis gambiensis*, en fonction de l'humidité relative, sont indépendantes du sexe de l'insecte qui va éclore. La pente commune des 2 droites est de l'ordre de  $p = 0,500$ .



Graphique 4-Droites de régression des durées de nymphose des mâles et des femelles en fonction de l'humidité relative



#### IV. POURCENTAGE D'ÉCLOSIONS

Au cours de l'année, le pourcentage d'éclosions a varié, sur l'ensemble des 659 648 pupes produites de 78,48 p. 100 à 93,75 p. 100. Aucune corrélation ( $r = 0,3067$ ;  $ddl = 10$ ) n'a pu être mise en évidence entre le pourcentage d'éclosion et les conditions climatiques, dans les limites de leurs variations au cours de l'année. En effet, entrent en jeu beaucoup d'autres facteurs tels que l'alimentation des mères, la présence éventuelle de parasites (moisissures, etc.), les accidents de manipulation, etc. Ce paramètre mériterait une étude approfondie car il conditionne le bon développement de l'élevage et, dans une grande mesure, la rentabilité de la méthode de lutte contre les glossines par lâchers de mâles stériles.

#### V. DISCUSSION ET CONCLUSION

L'étude de la durée de nymphose des mâles et des femelles de *Glossina palpalis gambiensis*, au cours d'une année d'élevage dans un insectarium en milieu tropical, montre que de faibles

variations de température (écart maximal mensuel inférieur à 2 °C) sont sans effet sur la durée de pupaison.

En revanche, à température constante, de faibles variations de l'humidité relative entraînent d'assez importantes modifications du temps de nymphose.

Ainsi, à une température moyenne de  $24,41\text{ °C} \pm 0,17$ , toute augmentation de 1 p. 100 de l'humidité relative (comprise entre 75,20 p. 100 et 91,20 p. 100) pendant une durée d'un mois, entraîne une diminution de la durée de nymphose des mâles et des femelles de l'ordre d'une demi-journée.

Il est donc capital, de manière à obtenir une production de mâles stériles maximale, de maintenir l'humidité relative à des valeurs élevées, en évitant au maximum les variations. Cependant, au-dessus de 90 p. 100 d'humidité relative, le temps de nymphose continue à baisser, mais la très forte humidité entraîne une diminution du pourcentage d'éclosions, du fait soit de l'apparition de moisissures, soit de la condensation de l'eau dans les bacs à pupes. Le taux d'humidité optimal, à la température de cet insectarium, se situe donc pour cette espèce entre 85 et 90 p. 100.

## SUMMARY

**Influence of limited temperature variations and relative moisture rate on the pupation period of *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank 1949, at Bobo-Dioulasso Breeding Centre (Upper Volta)**

The authors noted that small temperature variations had no effect on the pupation period of *G. p. gambiensis*. On the other hand, while temperature remained constant, small relative moisture variations entailed quite significant changes in the duration of pupation.

They draw the conclusion that a maximal laboratory production of *glossina* implies that relative moisture, in the pupation room, be maintained at a high and as constant as possible rate, between 85 and 90 p. 100.

## RESUMEN

**Influencia de variaciones limitadas de la temperatura y de la humedad relativa sobre la duración de ninfosis de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949, criada en el laboratorio de Bobo-Dioulasso (Alto Volta)**

Los autores observaron en su cria de *G. p. gambiensis* que escasas variaciones de temperatura no influyen en la duración de la pupación. En cambio, con una temperatura constante, escasas variaciones de humedad relativa ocasionan bastante importantes modificaciones de la duración de ninfosis.

De ello concluyen que la producción máxima, en laboratorio, de glosinas de dicha especie implica el mantenimiento, en los locales de pupación, de una humedad relativa elevada, entre 85 y 90 p. 100, y dentro de lo posible constante.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BUXTON (P. A.). The natural history of tsetse flies. London, School of Hygiene and Tropical Medicine, 1955 (Mémoire n° 10).
2. CHALLIER (A.). Ecologie de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (*Diptera-Muscidae*) en savane d'Afrique occidentale. Paris, O. R. S. T. O. M., 1973 (Mémoire O. R. S. T. O. M., n° 64).
3. GRUVEL (J.). Contribution à l'étude écologique de *Glossina tachinoides* Westwood 1850 (*Diptera-Muscidae*) dans la réserve de la Kalamaloué, vallée du Bas-Chari. Thèse Doct. Etat es-Sci. Nat. Paris, 1974.
4. HARLEY (J. M. B.). Influence of temperature on the reproduction and development in four species of *Glossina* (*Diptera-Muscidae*). *Proc. r. ent. Soc. Lond.* (A), 1968, 43 (10-12) : 170-177.
5. ITARD (J.). L'élevage de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (*Diptera-Muscidae*) à Maisons-Alfort. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, 29 (1) : 43-58.
6. MULLIGAN (H. W.). The african trypanosomiasis. London, 1970, 950 p.
7. PHELPS (R. J.), BURROWS (P. M.). Puparial duration in *Glossina morsitans orientalis* under conditions of constant temperature. *Ent. exp. appl.*, 1969, 12 : 33-43.
8. PHELPS (R. J.), JACKSON (P. J.). Factors influencing the moment of larviposition and eclosion in *Glossina morsitans orientalis* Vanderplank (*Diptera-Muscidae*) *J. ent. Soc. S. Afr.*, 1971, 34 (1) : 145-157.
9. SCHWARTZ (D.). Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Paris, Flammarion, 1972.
10. SELLIN (E.), POLITZAR (H.), CUISANCE (D.), CLAIR (M.). L'élevage de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949 (*Diptera-Muscidae*) à Bobo-Dioulasso (Haute-Volta). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1977, 30 (1) : 41-49.
11. VAN DER VLOEDT (A. M. V.). Relationship between temperature, duration of the pupal stage and eclosion percentage of *Glossina palpalis palpalis*. *I. A. E. A. information circular*, 1973, n° 15.

# La sarcosporidiose chez le buffle africain (*Syncerus caffer*)

par Ch. PERROTIN (\*), M. GRABER (\*), J. THAL (\*\*), J. P. PETIT (\*\*\*)

## RÉSUMÉ

Après quelques généralités sur la sarcosporidiose, une description des kystes sarcosporidiens trouvés chez le buffle africain (*S. caffer*) et quelques hypothèses sur le cycle évolutif sont données.

## I. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

La sarcosporidiose est une protozoose qui affecte un nombre important d'espèces parmi toutes les classes de vertébrés.

Cette affection, qui atteint surtout les herbivores, est due à un protozoaire de nature coccidienne, appartenant au genre *Sarcocystis* (Apicomplexa). Elle se traduit par la formation et la localisation aux muscles striés et lisses de kystes macro ou microscopiques.

Ces kystes, de structure variable selon l'espèce de sarcosporidie, renferment les corpuscules de Rainey (« germes infectieux d'origine interne ») en forme de banane caractéristique (mérozoïtes = bradyzoïtes).

Le cycle évolutif de ce parasite nécessite (en l'état actuel des connaissances) l'intervention de 2 hôtes :

Un herbivore qui héberge les kystes et joue le rôle d'hôte intermédiaire (proie), un carnivore le plus souvent qui ingère les mérozoïtes contenus dans les kystes, et émet dans le milieu extérieur

des sporocystes infectants. Ce carnivore dans l'intestin duquel le cycle évolutif coccidien se déroule, joue le rôle d'hôte définitif (prédateur).

Ces kystes sarcosporidiens sont décrits chez de nombreux herbivores sauvages de la faune africaine, et notamment chez le buffle (*Syncerus caffer*) en Afrique Orientale à plusieurs reprises, en Tanzanie (5), en Ouganda (5), en Afrique du Sud (9).

L'infestation semble fréquente (47 p. 100 selon BINDERNAGEL), bien que la statistique soit faite sur un nombre réduit d'animaux.

Des autopsies réalisées sur des buffles abattus en Afrique centrale (Empire Centrafricain) ont révélé à plusieurs reprises la présence de kystes sarcosporidiens que nous nous proposons d'étudier ici.

## II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

### A) MATÉRIEL

Les prélèvements proviennent de 42 buffles dont l'âge varie entre 4 et 12 ans. Ils ont été abattus au nord de la localité de Bangassou, dans un périmètre limité par les 6<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> parallèles, et les 23° et 24° degrés de longitude. Ces échantillons sont fixés au formol depuis 1970-1971. Les prélèvements correspondant à 5 animaux sont inutilisables. Les prélèvements effec-

(\*) Service de Parasitologie. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. Route de St-Bel, 69260 Marcy L'Etoile-Charbonnières Les Bains.

(\*\*) Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort.

(\*\*\*) Directeur de Recherche à l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort.

tués sur les 37 buffles restants sont au nombre de 41 et se répartissent de la façon suivante :

Nombre de prélèvements selon l'origine

Langue	Œsophage	Cœur	
17	14	1	
Diaphragme	Muscles	Total	
6	3	41	

Au total, 55 animaux ont été abattus sur cette aire, 42 se révèlent porteurs de kystes sarcosporidiens, ce qui donne un pourcentage d'animaux infestés de 76,3 p. 100 (les animaux abattus étant considérés comme répartis au hasard).

## B) MÉTHODE

— Dans un premier temps, un kyste de chaque prélèvement est ouvert, un étalement coloré au May Grunwald Giemsa est réalisé.

Pour chaque lame, 50 corpuscules de Rainey sont mesurés (longueur et largeur) pour déterminer leurs dimensions. Pour cela nous utilisons un objectif à immersion ( $\times 100$ ) et une lame micrométrique (une graduation =  $1,7 \mu$ ). La mesure peut être effectuée à une demi-graduation près.

## III. RÉSULTATS

A) Les kystes macroscopiques, peu enchâssés dans le tissu musculaire sont volumineux et de taille variable, allant pour la majorité, de la taille d'un grain de riz à celle d'un haricot. Le nombre des kystes est important dans les prélèvements qui sont à notre disposition (plusieurs dizaines). Ils sont le plus souvent de forme allongée, quelques-uns sont globuleux, ressemblant à un grain de maïs.

Macroscopiquement, les kystes que nous avons observés correspondent à la description de KALINER (5).

B) A l'ouverture, ces kystes renferment une substance blanc nacré granuleuse qui s'étale difficilement.

C) Les étalements colorés au MGG révèlent la présence de corps en forme de banane, colorés en mauve. Le noyau se localise au pôle le plus large. A l'autre pôle on note des granulations plus ou moins volumineuses. Des mesures de ces éléments sont effectuées, et après analyse statistique, il s'avère que :

— Pour un individu, les parasites recueillis au niveau de la langue, sont légèrement plus petits ( $11,28 \mu$  sur  $3,00 \mu$ ) que ceux recueillis au niveau de l'œsophage ( $11,67 \mu$  sur  $3,12 \mu$ ). La variation est de + 3,5 p. 100 en longueur et de + 4 p. 100 en largeur.

Ces variations se retrouvent pour chaque individu d'un ensemble.

— Des variations significatives de taille existent également entre différents individus, et pour un même organe parasité (langue).

Les mesures moyennes extrêmes rencontrées sont :

Longueur :  $13,43 \mu$  et  $8,5 \mu$ .  
Largeur :  $2,85 \mu$  et  $3,4 \mu$ .

La précision statistique obtenue au seuil de 95 p. 100 tient compte, dans l'évaluation, de la taille des parasites (voir annexe) :

- de la précision permise par l'appareillage utilisé ;
- de l'hétérogénéité des parasites prélevés sur un seul organe d'un même individu.

### D) Structure des kystes :

L'examen des coupes histologiques réalisées sur notre matériel ne révèle pas de microkystes tels que KALINER les décrit.

Les coupes transversales, ovales ou rondes, sont de  $3,2 \text{ mm}$  de diamètre en moyenne pour les kystes de la langue, et de  $2,6 \text{ mm}$  pour ceux de l'œsophage. Ils sont limités par une membrane externe d'épaisseur moyenne  $15-20 \mu$ . Cette membrane émet vers l'intérieur du kyste des cloisons qui délimitent des logettes (Photos n<sup>os</sup> 1 et 2). Au voisinage immédiat de la membrane limitante, les logettes sont petites et renferment quelques cellules arrondies, volumineuses à noyau excentré. Ces cellules correspondant à des formes immatures de sarcosporidies sont les métrocytes.

Les logettes augmentent de volume et sont bourrées de formes en banane ou bradyzoïtes. Vers le centre du kyste, la paroi des logettes s'amincit, et les germes infectieux sont très peu nombreux (Photo n<sup>o</sup> 2) voire absents la plupart du temps. KALINER (4) fait la même observation « ... the center of larger cysts were free from parasites ».

Nous n'avons parmi les préparations à notre disposition jamais noté de réaction inflammatoire au voisinage immédiat des kystes.



Photo n° 1. — Détail de la paroi et ogette.

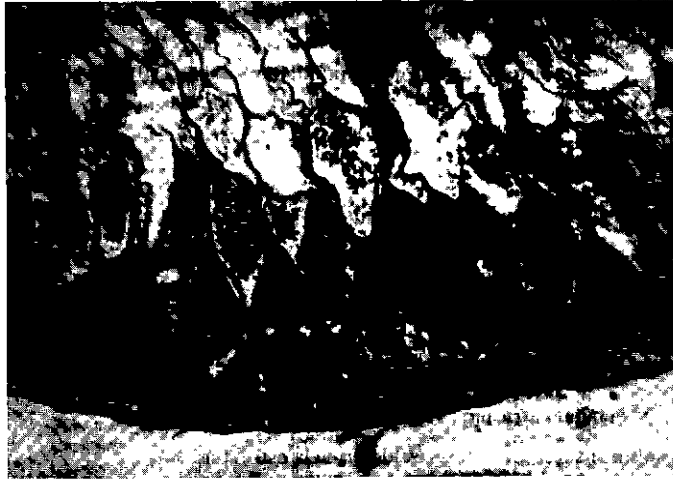


Photo n° 2. — Kyste. Coupe transversale montrant la structure interne.

#### IV. DISCUSSION

A) Actuellement, aucune description de la structure des kystes sarcosporidiens rencontrés chez le buffle n'est donnée. Celle que nous donnons ici se rapproche de certains kystes trouvés chez diverses espèces d'antilopes, ou d'animaux domestiques. Un point commun est l'absence ou le nombre réduit de germes infectieux dans la partie centrale des kystes les plus âgés.

B) Les variations de taille notées sur les corpuscules de RAINEY peuvent indiquer :

— L'existence d'espèces différentes de sarcosporidies chez un même animal avec des localisations préférentielles pour tel ou tel organe ;

— Des modifications de taille liées au tissu

parasité (fibres striées pour la langue et fibres lisses pour l'œsophage).

Cet aspect morphologique méritait d'être signalé car il est probable que les animaux sauvages (comme les animaux domestiques) sont capables d'héberger plusieurs espèces de sarcosporidies.

C) Dans l'introduction de ce texte, il est signalé que le cycle évolutif des sarcosporidies nécessite l'intervention de deux hôtes.

Il serait donc intéressant de rechercher les hôtes définitifs parmi les prédateurs du buffle qui, dans la région intéressée, sont principalement : le lion, la hyène, le chacal, ces deux dernières espèces vivent dans des biotopes voisins. Notons ici que des coccidies ont été décrites chez des carnivores sauvages mais en captivité.

Il est possible qu'un oiseau soit hôte définitif.

Ce type de cycle est décrit par CERNA (1) entre la souris et la chouette effraie (*Tyto alba*) en Europe. Les vautours en milieu tropical sont des prédateurs importants des animaux morts, et ils consomment préférentiellement les organes les plus parasités (langue et œsophage). Il serait donc intéressant d'étudier les coccidies chez ces espèces, et leur éventuel passage chez les grands ruminants. Le pourcentage d'animaux atteints de sarcosporidiose est élevé, ceci suppose donc une grande dissémination des formes infestantes. Si les oiseaux n'interviennent pas comme hôtes définitifs, il n'est pas interdit de penser qu'ils jouent un rôle dans la dissémination des formes infestantes.

En l'état actuel des connaissances, il est impossible de connaître le cycle évolutif. Il faudrait pour cela infester expérimentalement les hôtes définitifs les plus probables avec des kystes frais prélevés sur des buffles.

Les espèces de sarcosporidies se définissent essentiellement par les deux hôtes intervenant dans leur cycle, ce qui permet leur classification. Aussi éviterons-nous de donner une dénomination aux sarcosporidies décrites chez le buffle, afin de ne pas obscurcir une classification déjà complexe.

#### ANNEXE

Nature de la précision	Longueur	Largeur
Ecart-type pour l'évaluation des dimensions d'un parasite . . . .	1,00	0,42
Précision correspondante . . . . .	+ 2	+ 0,8
Erreur relative correspondante.	30 p. 100	45 p. 100
Précision de la moyenne des dimensions caractéristiques d'un individu (sur 50 évaluations) . . . . .	+ 0,3	+ 0,12
Erreur relative correspondante.	4,2 p. 100	6,6 p. 100

#### SUMMARY

##### Sarcosporidiosis in african buffaloe (*Syncerus caffer*)

After a review of sarcosporidiosis, a description of sarcosporidian cysts found in african buffaloe (*S. caffer*) is given. Some hypothesis about life cycle are proposed.

#### RESUMEN

##### La sarcosporidiosis en el búfalo africano (*Syncerus caffer*)

Después de una revisión sobre la sarcosporidiosis, se describe la estructura del quiste sarcosporidico encontrado en el búfalo africano (*S. caffer*). Algunas hypothesis son emitidas à propósito del ciclo evolutivo.

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- CERNA (Z.). Cycle de développement sarcosporidien d'une coccidie chez la souris après infestation des animaux par des ookystes. Sporocystes isolés de l'intestin de la chouette effraie. *Protistologica*, 1977, **13** (3) : 401-405.
- HEYDORN (A. O.), GESTRICH (R.), MEHLHORN (H.), ROMMEL (M.). Proposal for a new nomenclature of the Sarcosporidia. *Z. Parasitkde*, 1975, **48** (2) : 426.
- HSI WANG. Note on bovine sarcosporidiosis. *J. Parasit.*, 1950, **36** : 416-422.
- KALINER (G.). Observations on the morphology of Sarcosporidian cysts of some East African game animals (*Artiodactylae*). *Z. Parasitkde*, 1975, **46** : 13-23.
- KALINER (G.), SACHS (R.), FAY (L. D.), SCHIE-MANN (B.). Untersuchungen über das Vorkommen von Sarcosporidian beiostafrikanischen Wildtieren. *Z. Tropenmed. Parasit.* 1971, **2** : 156-164.
- LEVINE (N. D.). Nomenclature of sarcocystis in the ox and sheep and of fecal coccidia of the dog and cat. *J. Parasit.*, 1977, **63** (1) : 36-51.
- MUNDAY (B. L.), RICKARD (M. D.). Is *Sarcocystis tenella* two species ? *Aust. Vet. J.*, 1974, **50** (12) : 558-559.
- THILLS (E.), DEOM (J.), FAGARD (P.). Considérations sur la sarcosporidiose au Katanga (Congo Belge). *Bull. Soc. Path. exot.*, 1960, **53** : 106-110.
- THORNTON (H.). Sarcosporidiosis : a review. *Trop. anim. Hlth. Prod.*, 1972, **4** : 54-57.

# La mammomonogamose des zébus en empire centrafricain

par J. VERCRUYSSÉ (\*)

## RÉSUMÉ

*Mammomonogamus nasicola* occasionne une parasitose des voies respiratoires supérieures qui n'avait pas été signalée en E. C. A. Lors de 1 062 autopsies effectuées à Bouar (E. C. A.) sur des zébus, l'auteur trouve 34 p. 100 d'animaux infestés par ce Nématode.

Le degré moyen d'infestation est de 2 à 3 couples par animal.

L'auteur donne des renseignements sur les lésions observées, leur localisation et le diagnostic différentiel.

Il situe l'importance économique de cette parasitose et évoque sa répartition géographique en Afrique.

## INTRODUCTION

La mammomonogamose est une affection parasitaire due à la présence, au niveau de la partie supérieure de l'appareil respiratoire, de nématodes appartenant au sous-ordre des *Strongyloidea*, famille des Syngamidés, sous-famille des Syngaminés, genre *Mammomonogamus* Ryzhikov, 1948.

De janvier à août 1978 nous avons recherché, à Bouar, la présence de syngames chez les zébus (races Mbororo, Foulbé et Goudalé) de la partie occidentale de l'Empire Centrafricain (E. C. A.).

La région étudiée est du type soudano-guinéen. La saison des pluies dure sept mois, de mars à septembre, et la saison sèche cinq mois. Les zébus sont gardés par les Peuls qui pratiquent la transhumance en saison sèche.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pendant 8 mois consécutifs, dans un rayon de 50 km autour de Bouar, nous avons examiné 1 062 zébus, spécialement au niveau du pharynx, du larynx et de la trachée. La recherche des syngames dans les cavités nasales a été effectuée chez une dizaine de sujets.

La mise en évidence des vers est facilitée par leur couleur rouge, leur situation superficielle sur la muqueuse et leur aspect en Y dû au fait que les parasites adultes, un mâle et une femelle, vivent en accouplement permanent.

Pour identifier l'espèce, les vers sont éclaircis au lactophénol d'Amman (24-48 h) et observés au microscope. Pour la préparation définitive, les vers sont montés dans la gomme au chloral (2).

L'identification est effectuée par l'observation et la mensuration des caractères morphologiques déterminés selon MEJIA-GARCIA (6) : la structure interne de la capsule buccale, no-

(\*) Adresse actuelle : Kempische Veldweg 94, 2230 Schilde, Belgique.

tamment le nombre des côtes chitineuses atteignant le bord de l'ouverture buccale ; l'aspect morphologique des glandes œsophagiennes et la longueur de la queue de la femelle.

## RÉSULTATS

### 1. Espèce observée

L'examen microscopique de 100 couples de vers a permis de constater qu'ils appartenaient tous à l'espèce *Mammomonogamus nasicola* Von Linstow, 1899. En effet, les côtes de la capsule buccale sont de longueur inégale ; 1 à 3 seulement dépassent la moitié de la hauteur de celle-ci, les autres sont plus petites et plus courtes. Les glandes œsophagiennes sont digitiformes. La queue de la femelle est effilée et striée ; et sa longueur moyenne (30 exemplaires examinés) est de 263  $\mu$ . Cette valeur diffère légèrement de celle trouvée par MEJIA-GARCIA :  $288 \pm 7 \mu$ .

### 2. Localisation des parasites

Les parasites se localisent sur la muqueuse du bord postérieur de l'épiglotte, sur celle des ventricules latéraux et plus rarement sur les cordes vocales et jamais sur la muqueuse de la trachée ou des cavités nasales.

### 3. Leur nombre

Le plus souvent 2 à 3 couples sont trouvés sur la muqueuse mais des nombres plus élevés ne sont pas rares ; chez un animal de 10 ans, on a trouvé 58 couples et chez d'autres respectivement 27, 26, 19, 16 et 12 couples. La moyenne sur 1 062 animaux fut de 2,8 (tabl. 1).

### 4. Réceptivité selon l'âge et le sexe

On n'a pas pu établir de différence selon le sexe de l'animal. Quant à l'âge, le plus jeune animal avait 2 ans, la plupart avaient de 5 à 10 ans. Il s'agit donc d'une parasitose des adultes.

### 5. Lésions macroscopiques

Les lésions le plus fréquemment observées sont de petits ulcères ponctiformes correspondant aux points de fixation successifs des nématodes. Les nématodes baignent dans un abondant mucus spumeux.

### 6. Incidence

Au cours de l'année 1978, de janvier à septembre, le nombre de bêtes examinées variait mensuellement de 60 à 213 animaux (tabl. I).

## DISCUSSION

La présence de *M. nasicola* est enregistrée chez les zébus en E. C. A. Il est surprenant que cette parasitose qui atteint 34 p. 100 des zébus n'ait jamais été signalée auparavant dans cette région. La présence de *M. nasicola* en Afrique est connue depuis le début du siècle grâce à la description originale de VON LINSTOW, 1899, à partir d'exemplaires prélevés dans les cavités nasales d'une chèvre autopsiée à Yaoundé (Cameroun). Un couple de syngames a été décrit en 1972 par GRABER et coll. chez *Syncerus caffer* dans l'est de l'E. C. A. et le nématode a été rapporté à *M. nasicola*. La mammomonogamose doit également exister au Tchad (5), car, dans un petit nombre de cas, des œufs de syngames à deux blastomères ont été mis en

TABL. N°1-Fréquence de *Mammomonogamus nasicola* en E.C.A.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Total
Nombre de bêtes examinées	93	60	93	146	155	171	131	213	1 062
Nombre de bêtes positives	26	19	34	64	69	66	48	38	364
Pourcentage	28	32	36	44	44	39	40	17	34
Nombre de paires	81	32	74	235	178	205	142	61	1 008
Moyenne par bête	3,1	1,7	2,2	3,7	2,6	3,1	2,9	1,6	2,8

évidence lors d'examens coprologiques effectués sur des jeunes zébus. Faute d'autopsie, l'espèce en cause n'a jamais pu être précisée. Durant la même période, tous les moutons et les chèvres abattus dans la même région et examinés furent négatifs pour la syngamose.

La mammomonogamose en Asie et en Amérique a fait l'objet de plusieurs observations (1, 6, 7).

En ce qui concerne le degré d'infestation parasitaire, le nombre de couples de parasites infestant l'animal est 2 à 3 (moyenne 2,8) et le plus élevé est 58. BUCKLEY (1) signale un cas d'un ovin porteur de 76 couples dans le pharynx, la trachée et les cavités nasales. PATNAIK (7) signale le cas d'un buffle hébergeant 68 couples. SACHS et collab. (9) trouvent 40 couples de *Mammomonogamus sp.* chez un ruminant sauvage.

Les lésions provoquées par le parasite sont caractérisées par la congestion de la muqueuse, par la présence de multiples pétéchies et exceptionnellement par des ulcères. Certains auteurs (8 ; 10), observent des quintes de toux plus ou moins violentes. GRABER (communication personnelle) pense que les fausses réactions positives à la tuberculine ou à l'antigène péripneumonique, observées jadis sur des animaux atteints de toux et ne présentant à l'autopsie aucune lésion imputable à ces deux maladies, pourraient être dues à la mammomonogamose. Le problème mériterait d'être réétudié dans le centre et le sud du Cameroun où des cas de « Parasitoses pulmonaires » d'origine indéterminée chez les petits ruminants pourraient être dus à *Mammomonogamus nasicola*, ce parasite ayant été signalé chez des bovins au cours de ces dernières années (3).

Le diagnostic *ante mortem* par examen coprologique est malaisé. Les œufs de *Mammomonogamus* sont ellipsoïdes (76-98  $\mu$  sur 36-60  $\mu$ ) à coque épaisse et contiennent en général deux blastomères. Ils peuvent être confondus avec des œufs de strongles, notamment avec *Bunostomum phlebotomum*. L'examen coprologique de 200 zébus n'a révélé que 1 p. 100 de cas positifs avec des valeurs quantitatives très faibles.

Jusqu'ici, tous les essais pour tenter d'établir le cycle évolutif du ver sont demeurés infructueux (3). Au mois d'août, on observe un niveau d'infestation beaucoup plus bas que durant les autres mois. Il semble qu'un cycle direct puisse être exclu du fait de l'absence de corrélation entre le taux d'infestation et la saison des pluies.

Les symptômes discrets et le diagnostic laborieux sur l'animal vivant peuvent expliquer pourquoi la mammomonogamose est une parasitose peu connue en Afrique, d'autant plus que l'importance économique est difficile à évaluer. En E. C. A. cependant, 34 p. 100 des bovins adultes sont parasités par *Mammomonogamus nasicola*. Cette maladie est donc plus répandue qu'il ne semblait au premier abord.

L'homme peut héberger *M. laryngeus* ou *M. nasicola* et plusieurs cas ont été signalés en Amérique et en Asie. Jusqu'à présent, *M. nasicola* n'a jamais été signalé chez l'homme en Afrique.

## REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier vivement le Dr Graber qui a bien voulu aider à la détermination des *Mammomonogamus*.

## SUMMARY

### Syngamosis of zebu cattle in central african empire

From January to August 1978, 1 062 post mortem examinations were carried out in Zebu cattle from west area (Bouar) in Centrafrican Empire. *Mammomonogamus nasicola* occurs in 34 p. 100 of cattle.

Each animal was found to be infected with 2 or 3 pairs.

The author points out briefly informations on localisations, diagnosis and lesions caused by these parasites.

Economic importance and geographical distribution of bovine syngamosis in Africa are discussed.

## RESUMEN

### La mammomonogamosis de los cebues en Imperio Centro-africano

*Mammomonogamus nasicola* provoca una parasitosis de las vías respiratorias superiores que no se había señalado en Imperio Centroafricano. Durante

1 062 autopsias efectuadas en Buar (I. C. A.) en cebues, el autor encuentra 34 p. 100 de animales infestados por dicho nemátodo.

El grado medio de infestación es de 2 a 3 parejas por animal.

El autor da informes sobre las lesiones observadas, su localización y el diagnóstico diferencial.

Situa la importancia económica de este parasitosis y evoca su repartición geográfica en Africa.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. BUCKLEY (J. J.). On *Syngamus nasicola* (Linstow, 1899) from sheep and cattle in the West Indies. *J. Helminthol.*, 1934, **12** : 47-62.
2. EUZEBY (J.). Diagnostic expérimental des helminthoses animales. Paris, Vigot, 1958, 367 p.
3. EUZEBY (J.), GRABER (M.), GEVREY (J.), MEJIA (A.). Données récentes concernant la mammomonogamose en Amérique et aux Antilles. *Bull. Acad. vét. Fr.*, 1977, **50** : 267-273.
4. GRABER (M.), EUZEBY (J.), GEVREY (J.), TRONCY (P. M.). Les *Mammomonogamus* des ruminants domestiques et sauvages. *Annl. Parasit. hum. comp.*, 1972, **47** : 225-241.
5. GRABER (M.), EUZEBY (J.), GEVREY (J.), TRONCY (P. M.), THAL (J.). La mammomonogamose des ruminants domestiques et sauvages. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** : 525-541.
6. MEJIA-GARCIA (R. A.). Les mammomonogamos des ruminants domestiques et de l'homme au Mexique. Lyon, Service de Parasitologie de l'Ecole nationale vétérinaire de Lyon (France), 1978.
7. PATNAIK (M. M.). A note on bovine syngamosis. *Indian vet. J.*, 1963, **40** : 272-274.
8. ROSE-ROSETTE (R.). Un cas de syngamonose laryngien chez le mouton. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1934, **28** : 264-265.
9. SACHS (R.), FRANK (H.), BINDERNAGEL (J. A.). New host records for *Mammomonogamus* in African game animals through application of a simple method of collection. *Vet. Rec.*, 1969, **5** : 562-563.
10. TEUSCHER (E.), KOMIJIN (R. E.), ROBALINO (R.), SMITH (R. D.). Le diagnostic coprologique de la syngamose bovine en Equateur avec une note sur l'efficacité probable du tétramisole. *Zentbl. Vet. Med. Reihe B.*, 1970, **17** : 324-330.

# Les cysticerques des animaux abattus à l'abattoir de Port-Bouet (Abidjan)

par G. S. MISHRA (\*) et A. E. N'DEPO (\*\*)

## RÉSUMÉ

Les auteurs exposent les résultats des observations faites à l'abattoir d'Abidjan sur les taux d'infestation des bovins, des ovins, des caprins et des porcins par *C. bovis*, *C. tenuicollis* et *C. cellulosae*. Ils étudient l'épidémiologie de ces affections, en soulignent l'importance économique et suggèrent la prophylaxie à mettre en œuvre pour en limiter l'étendue.

Ils font état de l'évolution de *C. tenuicollis* chez des chiots et des chatons expérimentalement infestés, qu'ils comparent avec les descriptions antérieurement faites par divers auteurs.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Chaque mois, depuis septembre 1976 à février 1978, 2 à 3 visites par mois sont faites à l'abattoir de Port-Bouet. A l'occasion de chaque visite, les cysticerques et autres parasites rencontrés chez les animaux abattus sont collectés, et apportés au laboratoire. Les kystes sont disséqués et les larves libérées des parois kystiques. Le scolex est aplati entre une lame et une lamelle. La fixation du scolex, ou des anneaux de cestodes aplatis, est faite au formol chaud à 5 p. 100. La coloration des spécimens est faite par la méthode classique : Carmin boracique, éclaircissement à l'essence de girofle, puis montage au Baume du Canada. Les coupes histologiques sont colorées à l'hématoxyline-éosine. Les cestodes adultes sont d'abord prélevés dans l'eau du robinet, lavés dans l'eau physiologique, puis tués par un bain de 10 minutes dans l'eau distillée chaude qui les tue en extension.

De jeunes chatons (*Felis catus domesticus*) et chiots (*Canis familiaris*) provenant de chattes

et de chiennes errantes, sont élevés au laboratoire et nourris avec de la viande bouillie. Un examen coprologique des chiens et des chats, pratiqué systématiquement, a révélé la présence chez certains sujets, d'œufs d'*Ascaris*, d'*Ankylostomes* et de *Coccidies* classiques du genre *Isospora*.

L'infestation de chatons et de chiots des deux sexes, âgés de 1 à 4 mois, est réalisée par ingestion forcée de scolex frais, placés directement dans le pharynx, suivie par une gorgée d'eau pour faciliter le passage du scolex, sans être écrasé dans la bouche de l'animal. Les animaux sont sacrifiés de façon espacée dans le temps et les spécimens de cestodes obtenus sont systématiquement étudiés.

## RÉSULTATS

### 1. *C. tenuicollis*

1 184 sur 2 420 moutons et 101 sur 185 chèvres sont porteurs de kystes, soit 49 p. 100 et 55 p. 100 d'infestation respectivement de ces petits ruminants par *C. tenuicollis*. Chez 49 p. 100 de sujets positifs, les kystes se trouvent dans la cavité abdominale, plantés dans le mésentère. A différentes reprises, les kystes ont été également trouvés dans le foie du même sujet (4 p. 100).

Service de Parasitologie du « Laboratoire de Pathologie Animale de Bingerville », B. P. 206 Bingerville, République de Côte-d'Ivoire.

(\*) Expert FAO en parasitologie.

(\*\*) Parasitologue national.

Le nombre de kystes récoltés par animal est variable. Nous trouvons le plus souvent de 1 à 4 kystes par animal. Nous avons observé exceptionnellement quatre fois 30 kystes ; 5 fois 20 kystes et 1 fois 55 kystes, tous plantés dans le mésentère d'un animal.

Généralement, les kystes renferment deux parois : une externe qui est plus épaisse et de couleur crème-blanchâtre ; l'autre plus mince, transparente et blanche.

A travers cette dernière, on voit un point blanc renfermant le scolex, invaginé dans le cou. L'intérieur du kyste est rempli d'un liquide clair et relativement fluide qui donne au kyste une consistance très molle et flexible. Sur une étude détaillée de 50 kystes, faite individuellement, nous avons noté une variation de taille entre 3 et 8 cm de circonférence (moyenne 5 cm), poids entre 4 et 62 g (moyenne 21 g) et le volume de liquide entre 4 et 42 ml (moyenne 18 ml). Le liquide a une densité de 1 007 g/cm<sup>3</sup> à une température de 23 °C déterminée par le picnomètre, et un pH presque neutre (6,8). La larve, libérée de ses enveloppes présente un scolex muni de 30 à 34 crochets (petits et grands) et quatre ventouses de diamètre 0,30-0,32 mm. Les grands et les petits crochets mesurent de 0,15 à 0,2 et 0,11 à 0,12 mm, respectivement.

### 1.1 *T. hydatigena*

Il nous a été possible d'observer la migration et le développement de *Taenia hydatigena* et de le récolter dans le tube digestif des deux espèces animales suivantes :

a) *Chez le chien* : 9 chiots ont été autopsiés en l'espace de 7, 12, 15, 30, 45, 60, 95, 110 et 126 jours après infestation. Le chien n° 1 est mort le 7<sup>e</sup> jour avec une forte diarrhée liquide, déshydratation et amaigrissement. Le 7<sup>e</sup> animal a été observé, éliminant la première chaîne de ténia le 80<sup>e</sup> jour d'infestation. Chez les animaux autopsiés, le nombre de *T. hydatigena* obtenu par rapport au nombre de kystes ingérés nous donne un taux moyen d'infestation de 85 p. 100. Le chien est réceptif à cette infestation à raison de 100 p. 100.

Nous n'avons pas observé une différence significative entre la taille du rostre, des ventouses, ainsi que la taille et le nombre des grands et petits crochets récoltés chez les moutons et ceux de *T. hydatigena* développés chez les chiens. Nous avons noté une croissance de taille du ver

entier de 3 mm le 12<sup>e</sup> jour à 1 470 mm le 207<sup>e</sup> jour d'infestation.

La formation des œufs nous semble très tardive. L'essentiel du développement génital se fait donc en grande partie entre le 30<sup>e</sup> et le 60<sup>e</sup> jour d'infestation et plus tard. Le 80<sup>e</sup> jour, nous observons l'élimination spontanée d'anneaux gravides dans les excréments du chien.

Les jeunes chiens infestés présentent dès le 5<sup>e</sup> jour après le repas infestant, un ralentissement de la croissance pondérale à raison de 7 g en moyenne par jour par rapport au témoin. Puis l'animal a un gain de poids normal à raison de 18 g en moyenne par jour dès que son état général s'est rétabli vers le 30<sup>e</sup> jour. Au début de l'infestation, l'état général est altéré, le poil est piqué et terne. L'animal préfère rester isolé et manifeste une anorexie. On observe de façon épisodique des périodes de constipation et de diarrhée, quelquefois profuse. En ce qui concerne l'intensité des symptômes observés, la situation s'avère critique au début de l'infestation. Le tableau clinique s'est aggravé une seule fois, le sujet est mort au 7<sup>e</sup> jour refusant toute nourriture et manifestant une diarrhée liquide et une déshydratation aiguë. A l'autopsie, nous n'avons pas trouvé de ténia. Par contre, 13 spécimens de *Toxocara canis* ont été isolés chez ce sujet. Enfin, ce cas paraît extrême, mais en général, l'infestation par *T. hydatigena*, à la dose expérimentale, est relativement bien supportée par les chiots hormis des troubles digestifs passagers.

b) *Chez le chat* : 20 jeunes chats ont été infestés par des kystes variant au nombre de 15 à 55 et ont été autopsiés à des périodes d'infestation différentes. Des ténias de 1, 4, 5, 9, 10, 11 et 38 jours ont été isolés dans l'intestin grêle de 7/20 sujets. Ce rapport représente une susceptibilité des chats à l'infestation de *T. hydatigena* au niveau de 35 p. 100. Chez ces animaux positifs, le nombre de *T. hydatigena* obtenu en rapport du nombre de kystes ingérés, nous donne un taux moyen d'infestation de 53 p. 100.

Dès le premier jour d'infestation, nous constatons quelques modifications morphologiques du parasite qui en font un ver actif, pouvant se fixer dans la paroi de l'intestin, les crochets et les ventouses saillants, le scolex fonctionnel et le cou se différenciant. La taille moyenne du ver oscille entre 1,6 mm, le premier jour et 55 mm le 38<sup>e</sup> jour. Le rostre, les ventouses et les crochets ne présentent pas une différence de taille importante. Par contre, les anneaux ne



subissent pas un accroissement classique : ils commencent à se lyser même à partir du 23<sup>e</sup> jour. Une seule fois (chat n° 18) nous avons trouvé 4 cestodes sur 20 kystes présentant des anneaux en voie de développement. Nous n'avons pas trouvé de cestodes au-delà du 39<sup>e</sup> jour dans l'intestin des chats observés jusqu'au 110<sup>e</sup> jour d'infestation.

Les chatons infestés présentent dès le premier jour après le repas infestant, les symptômes comme les jeunes chiens, une chute de croissance de poids ; le poil piqué et terne, une anorexie, l'animal est triste, il reste isolé. On observe de façon épisodique des périodes de vomissements, de diarrhée parfois profuse, d'anémie, de larmimation et d'amaigrissement.

Si l'animal survit à la crise pendant ces 10 premiers jours d'infestation, il reprend son état normal, tout rentre dans l'ordre et on constate une croissance de poids à raison de 5,5 g par jour.

## 2. *C. cellulosa*

Durant la période de notre enquête, 99 porcs sur 3 924 ont été reconnus porteurs de vésicules ladres, soit 2,5 p. 100. Dans la majorité des cas, la cysticercose est généralisée et particulièrement intensifiée dans la région scapulaire et la cuisse arrière.

Le détail de nos observations sur la dispersion épidémiologique de la cysticercose porcine est résumé dans le tableau I.

Morphologiquement, le cysticerque est solide et il ressemble à une petite bulle enveloppée dans une membrane blanche et transparente qui comporte quelques gouttes de liquide clair. La masse kystique elle-même a une dimension moyenne de 4 mm et avec sa couverture qui lui donne une forme allongée, elle mesure 8,2/4 mm. Une vingtaine de cysticerques ont été disséqués et les crochets et ventouses comptés et mesurés. Le nombre de crochets oscille entre 26 et 28 par rostre, les grands crochets mesurent, en moyenne 0,15 mm et les petits crochets 0,11 mm. Les ventouses ont une dimension de 0,25 mm.

## 3. *C. bovis*

Les grands ruminants abattus sont en majorité de race Zébu, fréquemment N'Dama et rarement Baoulé.

Les zébus proviennent des pays voisins. Ils traversent la Côte-d'Ivoire pour arriver à Abidjan, tandis que les N'Dama et Baoulé sont des animaux la plupart élevés en Côte-d'Ivoire.

De 1976 à 1978, l'examen de 10 270 bovins adultes, de race, sexe et provenance différents a été effectué, parmi lesquels 90 animaux ont été reconnus porteurs de *Cysticercus bovis*, soit 0,8 p. 100 d'infestation naturelle. Très souvent, les kystes ont été isolés dans le cœur (myocarde) et la langue. Ces organes sont saisis. A 15 reprises, nous avons rencontré les cysticerques dans le foie. La cysticercose généralisée

TABLE. N° I-Infestation naturelle des porcs par *Cysticercus cellulosa*.

R é g i o n	Nombre de porcs examinés	Nombre de porcs porteurs de kystes	Pourcentage d'infestation
Abidjan	394	1	
Adzope	14	0	
Anyama	11	0	
Bingerville	465	0	
Bimbresso	56	0	
Bouaké	507	29	
Daloa	18	0	
Grand-Bassam	613	1	
Jacqueville	25	0	
Korhogo	1763	68	
Port-Bouet	58	0	
Total	3924	99	2,5

est rare et nous en avons détecté seulement dans 21 cas.

Les kystes sont, généralement de forme ovoïde, à paroi mince, translucide, renfermant quelques gouttes (1-3) de liquide d'une couleur rougeâtre. A travers la paroi kystique, on note une tache punctiforme blanchâtre, opaque qui correspond à l'invagination céphalique. Les kystes intacts mesurent de 5-12 × 4-8 mm (moyenne 11,3/7 mm). Après dissection et aplatissage du scolex entre lame et lamelle, nous avons noté la présence d'un scolex d'environ 1 mm de diamètre, de 4 ventouses de 0,25 à 0,3 mm de diamètre et l'absence complète d'un rostre et de crochets.

#### 4. Kystes hydatique ou échinocoque (*Echinococcus polymorphus*)

Sur 1 520 animaux, nous avons isolé à 36 reprises dans les reins, soit 2,3 p. 100 d'infestation et à 2 reprises dans le foie (0,13 p. 100) de bovins. Les kystes ont une taille de 5 à 10 cm de long et sont lobulés. A la dissection, tous les kystes ont été trouvés stériles et aucun ne présentait les scolex des cestodes.

### DISCUSSION ET CONCLUSIONS

A notre connaissance et depuis 1956, aucune publication n'a été effectuée sur la cysticerose des petits ruminants en Afrique.

Nous pensons, dans ce premier rapport, que les taux de 40 p. 100 et 55 p. 100 de cysticerose ovine et caprine respectivement, sont importants et que leur incidence doit être, sans nul doute, une affaire de conséquence sur l'importante population canine domestique ou sauvage, qui joue un rôle dans la dissémination de cette maladie en Côte-d'Ivoire et dans ses voisinages.

Sur le plan général de la pathologie, les cysticerques détruisent les organes pendant leur migration avant de s'installer dans un organe ou dans la cavité abdomino-thoracique. De ce fait, ils provoquent la pneumonie cysticerose, l'hépatite cysticerose comme les douves, l'atrophie du foie, la péritonite, l'ascite, l'urémie et éventuellement la mort de l'animal, la plupart du temps sans aucun signe clinique spécifique. C'est donc une maladie qui n'est pas décelable du vivant de l'animal. Cependant, il est indispensable de prendre des mesures sanitaires

strictes dans les élevages de petits ruminants, et d'éviter l'approche des carnivores sauvages ou domestiques sans les avoir déparasités.

Chez tous les chiots infestés expérimentalement par des kystes, se sont développés des ténias à raison de 80 à 100 p. 100. Par contre, les chatons ne démontrent une susceptibilité à cette infestation qu'à 35 p. 100 seulement. D'une façon globale, le nombre et la taille des scolex, rostre, ventouses et crochets, ne varient pas chez ces deux hôtes et demeurent tels qu'ils se trouvent dans l'état kystique (larvaire). Le nombre des crochets est de 30 à 34 chez les kystes ou chez les ténias adultes, qui correspondent au rapport de PANEBIANCO (8) et SOULSBY (9). La croissance des segments de ténia subit un développement classique et progressif dans le tube digestif de son hôte définitif (chien), tandis qu'ils ne se développent pas d'une façon normale dans le tube digestif du chat, très probablement parce que ce dernier est un hôte anormal ou accidentel ou temporaire pour ce ténia.

Dans une étude expérimentale comparable à la note sur le développement de *T. hydatigena* chez le chien, FEATHERSTON (3) pendant ses études sur 90 jours a observé le pourcentage de développement de ce ver chez son hôte normal à raison de 80 p. 100, une strobilation le 7<sup>e</sup> jour, l'apparence des testicules le 20<sup>e</sup> jour, la fertilisation des œufs le 25<sup>e</sup> jour, la maturation des œufs le 48<sup>e</sup> jour et l'expulsion des segments le 56<sup>e</sup> jour après l'infestation. Nos chiens expérimentaux ont été également susceptibles à cette infestation à raison de 80-100 p. 100, la formation des organes génitaux a été observée entre le 30<sup>e</sup> et le 60<sup>e</sup> jour, mais l'expulsion volontaire des premières chaînes d'anneaux ne s'effectuait que le 80<sup>e</sup> jour après le repas infestant.

En ce qui concerne l'infestation des chats par ce cestode, nous citerons les travaux des deux auteurs, notamment celui de BULJEVIC (2) qui a infesté un chat de 3 mois d'âge, par 3 repas infestants succinets, composés de 2 cysticerques provenant du foie d'un porc, puis 2 cysticerques trouvés chez le mouton et, le 7<sup>e</sup> jour par 4 kystes isolés dans le foie d'un porc. L'auteur a trouvé le premier anneau de ténia dans un excrément de chat le 67<sup>e</sup> jour après le dernier jour d'infestation et à l'autopsie le 71<sup>e</sup> jour 2 adultes de *T. hydatigena* mesurant 68-76 cm dans l'intestin grêle de ce chat. L'auteur conclut que le chat est un hôte favorable pour ce cestode. D'autre part, SWEATMAN et collab. (10) constatent

que le chien est un seul carnivore porteur de *T. hydatigena* et que le chat pourrait s'infester par ce parasite, mais celui-ci n'atteint pas sa maturité chez cet animal. Nos observations sont en accord avec celles de ces derniers auteurs. SOULSBY (9) signale que le chat est un hôte probable de ce ténia. Si ce cestode peut atteindre son état adulte, il est à considérer que le chat peut jouer un rôle dans la dissémination de ce parasite, nous n'avons pu le trouver durant nos études.

L'importance de la cysticerose porcine et bovine est indiscutable au point de vue zoonose (cestodose humaine d'origine animale). L'échange de ce cestode entre l'homme et l'animal et la contamination de ces deux vertébrés est une question purement sanitaire. En ce qui concerne l'infestation du porc par *C. cellulosae* et du bovin par *C. bovis*, c'est l'homme qui en est essentiellement la source. Par contre, le tenia humain à *T. solium* est à l'origine du porc, du sanglier et du chien (dans la population où la cynophagie est en pratique) et le taenia humain à *T. saginata* est toujours d'origine bovine et rarement dans la consommation des mammifères : antilopes, gazelles, girafes, etc... dont la viande n'est pas soumise à l'inspection sanitaire.

Les rapports sur l'étude épidémiologique similaire de la ladrerie bovine due à *C. bovis* en Afrique sont donnés par les auteurs notamment ; GRABER (4) Afrique du Sud 2,8 p. 100, Cameroun 15-20 p. 100, Ethiopie 80 p. 100, Guinée 20 p. 100, Ituri (Zaire) 70 p. 100, Kenya

30-36 p. 100, Madagascar 4-20 p. 100, Oubangui 30-68 p. 100, République Voltaïque 7 p. 100, Ruanda 15 p. 100, Sénégal 0,3-2 p. 100, Sierra Leone 38 p. 100, Soudan 0,8 p. 100, Tchad 15,5 p. 100 ; MITCHELL (7) Ugadam (Karamoja) 29 p. 100 ; WALKER (11) Matsapa (Swaziland) 18 p. 100 et HEEVER et collab. (6) Afrique du Sud 3,6 p. 100. En ce qui concerne la ladrerie porcine due à *C. cellulosae* en Afrique, nous citons les travaux de GRABER et collab. (5) au Tchad 7 p. 100 et BOWLES et collab. (1) en Afrique du Sud qui ne mentionnent pas le taux d'infestation.

La notion préliminaire sur l'incidence de la ladrerie porcine (2,5 p. 100) et la ladrerie bovine (0,8 p. 100) détectée chez les porcs et les bœufs abattus à l'abattoir de Port-Bouet, Abidjan (Côte-d'Ivoire) nous semblent atteindre un taux d'infestation important dans la dissémination des ténias humains qui reflètent l'existence de cette zoonose dans cette région d'Afrique.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le personnel du service de parasitologie de Bingerville pour son aide constante, les Directeurs du Laboratoire (Dr. J. CHAMBRON et Dr A. ANGBA) pour les facilités apportées ainsi que les Directeurs (Dr. F. BAMBA et Dr B. TAURE) et le personnel de l'abattoir de Port-Bouet pour leur aide pendant toute la durée de notre enquête.

## SUMMARY

### Cysts of animals slaughtered at Port Bouet Abattoir (Abidjan)

An epidemiological survey on the cysticercosis of food animals slaughtered at Port-Bouet Abattoir (Abidjan) was carried out during 1976-78. The cysts recovered and the percentage of animals infested with such cysts were as follows : *C. tenuicollis* : sheep 49 p. 100, goat 55 p. 100 ; *C. cellulosae* : pig 2,5 p. 100 ; *C. bovis* : cattle 0,8 p. 100 ; Hydatid cyst : bovine kidney 2,3 p. 100 bovine liver 0,13 p. 100.

In 9 young pups and 20 kittens experimentally infected with *C. tenuicollis*, it was observed that : 80 to 100 p. 100 of cysts develop normally into *T. hydatigena* in every dog infected which proved to be a good definitive host. The gravid segments were seen in the faeces of a dog on its 80th day of infection. 35 p. 100 of cats are susceptible to this infection where *T. hydatigena* does not develop fully as such this carnivore may be accepted as an accidental, occasional or temporary host for this taenia.

## RESUMEN

### Los cisticercos de los animales matados en el matadero de Port-Bouet (Abidjan)

Una encuesta sobre la presencia de los cisticercos en los animales matados en el matadero de Port Bouet de Abidjan (Costa de Marfil), efectuada de 1976

a 1978, demuestra una tasa de infestación por *C. tenuicollis* : de 49 p. 100 en las ovejas, 55 p. 100 en las cabras ; por *C. cellulosae* : 2,5 p. 100 en los cerdos : por *C. bovis* : de 0,8 p. 100 en los bovinos ; quistes hidáticos : 2,3 p. 100 en los riñones y 0,13 p. 100 en los hígados de bovinos examinados.

El estudio sobre la evolución de *C. tenuicollis* en 9 cachorros y 20 gatitos experimentalmente infestados en el laboratorio demuestra que el perro, con una receptividad de 80 a 100 p. 100, es un huésped definitivo en el cual *Cysticercus tenuicollis* se desarrolla y se vuelve tenia *hydatigena* y llega a su madurez normal. Se encontró la primera cadena grávida de dicho tenia en el excremento de un perro el 80º día después de su infestación. El gato, en el cual el tenia se desarrolla muy irregularmente, tiene una susceptibilidad de 35 p. 100 a dicha infestación. No se encontró jamás el estado adulto de este céstodo en dicho animal que podría ser un huésped accidental, ocasional o temporario para este céstodo.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. BOWLES (J.), VESTER (A.), PIENAAR (J. G.), HEEVER (L. W.) VAN DEN. Visceral localization of *C. cellulosae*. *J. S. Afr. Vet. Ass.*, 1972, **43** (3) : 299-300.
2. BULJEVIC (S.). Ulogo naveke u epizootiolozi *T. hydatigena* (Pallas 1877). *Veterinarski Glasnik Belgrade*, 1960, **14** (9) : 677-678.
3. FEATHERSTON (D. W.). *T. hydatigena* 1. Growth and development of adult stage in the dog. *Expl. Parasit.*, 1969, **25** : 329-338.
4. GRABER (M.). La cysticerose bovine. Son importance dans les zones sahéliennes d'élevage de la République du Tchad. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1959, **12** (2) : 121-148.
5. GRABER (M.), CHAILLOUX (A.). Existence au Tchad de la ladrerie porcine à *C. cellulosae* (Rudolphi). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1970, **23** (1) : 49-55.
6. HEEVER (L. W.) VANDEN. The degree of cysticercosis infestation of cattle in terms of standard meat inspection procedures. *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1969, **40** (1) : 47-49.
7. MITCHELL (J. R.). Some aspects of epidemiology and prevalence of *C. bovis* in Africa. *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1973, **21** : 133-143.
8. PANEBIANCO (F.). Ricerche e considerazioni sul numero degli uncini del *C. tenuicollis*. *Alli Soc. Ital. Sci. Vet.*, 1950, **4** : 471-476.
9. SOULSBY (E. J. L.). Helminths, Arthropods and Protozoa of Domestic Animals, VI ed., London, Baillière, Tindall and Cassel, 1971, 120 p.
10. SWEATMAN (G. K.), WILLIAMS (R. J.). Wild animals in New Zealand as hosts of *Echinococcus granulosus* and other taeniid tapeworms. *Trans. r. Soc. New Zealand. Zoology*, 1962, **2** (26) : 221-250.
11. WALKER (W. D.). Some observations on *C. bovis* at Matsapa abattoir in Swaziland. *J. S. Afr. Vet. Ass.*, 1972, **43** (2) : 197-199.

# Contribution à l'étude de la fasciolose au Niger

par Pierre TAGER-KAGAN (\*)

(avec la collaboration technique de Djibo GARBA (\*), Labo RAHIOU (\*), Nainou GUERO (\*))

## RÉSUMÉ

Les zones à fasciolose se situent essentiellement dans les départements de Niamey (région Nord et moyenne du fleuve), de Dosso (régions des dallols) et le département de Diffa (région du lac Tchad).

La connaissance du cycle expérimental de *F. gigantica* et celle de la biologie de l'hôte intermédiaire *Limnaea natalensis* nous ont permis de cerner l'épidémiologie de la fasciolose, compte tenu des mouvements de troupeaux durant l'année autour des zones fasciologènes.

L'incidence de cette parasitose sur le développement de l'élevage Nigérien a été évaluée ; cette évaluation permettant d'envisager une prophylaxie médicale sous forme de campagnes de déparasitage régionales deux fois par an.

## INTRODUCTION

Différentes enquêtes (Sondages coproscopiques, autopsies) (8, 9, 10) ont montré sur une partie du cheptel Nigérien l'existence de la fasciolose à *Fasciola gigantica* ; afin d'évaluer l'importance de cette trématodose dans la pathologie parasitaire du bétail, des études sur son épidémiologie ont été entreprises : elles devaient permettre de circonscrire les zones à distomatose, de préciser les modalités d'infestation du bétail, compte tenu des variations de population de l'hôte intermédiaire au cours de l'année ; le bilan général de ces recherches aboutissant à l'établissement d'un plan de lutte contre cette helminthiase.

### I. IMPORTANCE ÉCONOMIQUE

#### 1. Répartition géographique

Les statistiques des pourcentages de foies

saisis pour distomatose par rapport au nombre d'animaux abattus (tabl. 1) montrent que c'est dans le département de Niamey que la fasciolose est la plus fréquente ; c'est surtout dans les régions Nord et moyenne du fleuve Niger que les saisies de foies sont les plus nombreuses (Tillabéry 57 p. 100 des foies de bovins saisis en 1975, 56 p. 100 à Ayorou la même année).

Dans les départements de Dosso et Zinder, les saisies sont moins fréquentes ; dans le département de Diffa, ce sont surtout les animaux abattus dans la région de N'Guigmi qui sont porteurs de lésions de distomatose, cela est en rapport avec la présence du Lac Tchad dans les eaux duquel l'hôte intermédiaire de *F. gigantica* se trouve en abondance.

Dans les départements de Tahoua, Maradi, Agades, la fasciolose n'a pas été signalée.

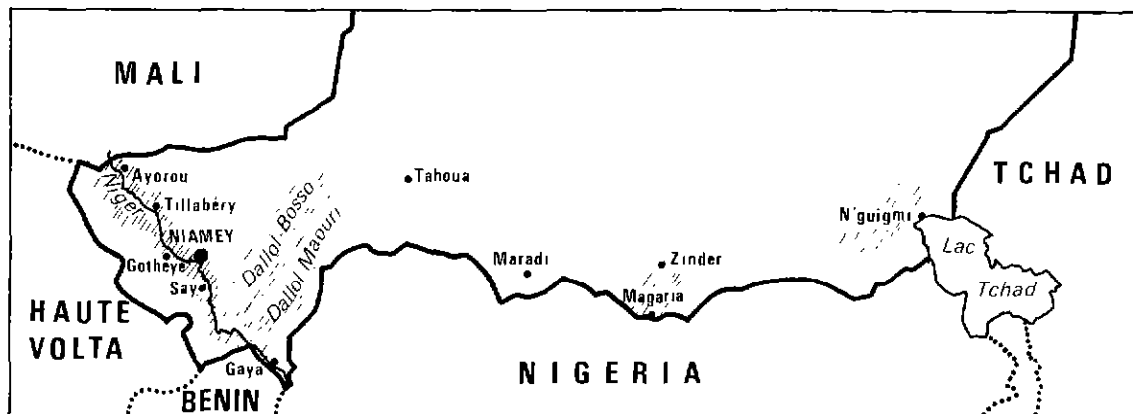
Les bovins, si l'on s'en réfère aux résultats de l'inspection sanitaire dans les abattoirs, sont proportionnellement plus touchés par la fasciolose que les petits ruminants ; il y a, semble-t-il, deux raisons à cela :

(\*) Laboratoire de l'Élevage (I. N. R. A. N.) B. P. 485, Niamey (République du Niger).

TABL. N°I-Statistiques des pourcentages de foies saisis pour distomatose par rapport au nombre d'animaux abattus.

	1973			1974			1975		
	Nombre animaux abattus	Nombre foies saisis	Pourcentage	Nombre animaux abattus	Nombre foies saisis	Pourcentage	Nombre animaux abattus	Nombre foies saisis	Pourcentage
Département Niamey									
Bovins	5 031	1 086	21,5	3 324	640	19,2	2 324	596	25,6
Ovins	11 992	958	7,9	7 163	554	7,7	6 518	500	7,6
Caprins	18 473	710	3,8	17 488	422	2,4	22 357	599	2,6
Département Zinder									
Bovins	8 913	564	6,3	7 552	274	3,6	3 664	129	3,5
Ovins	10 734	278	2,5	9 184	38	0,4	5 838	7	0,1
Caprins	23 418	46	0,1	32 139	22	-	28 637	10	-
Département Diffa									
Bovins	5 216	527	10,1	3 542	408	11,1	1 675	270	16,1
Ovins	1 007	9	0,9	1 084	34	3,1	1 025	30	2,9
Caprins	11 751	79	0,6	10 617	105	0,9	12 236	89	0,7
Département Dosso									
Bovins	2 346	103	4,4	2 180	259	11,8	878	126	14,3
Ovins	2 358	41	1,7	2 712	60	2,2	1 578	43	2,7

Abattoir de Niamey non compris.



zone à distomatose

— premièrement les ovins développent plus souvent une fasciolose aiguë avec hémorragie hépatique mortelle échappant au recensement qui ne porte que sur les cas chroniques,

— deuxièmement il semblerait que les éle-

veurs lâchent leurs troupeaux de zébus sur les zones fasciologènes avant les troupeaux de moutons ; les bovins plus résistants ingéreraient un maximum de métacercaires faisant ainsi diminuer le taux de contamination des moutons qui les suivent.

En règle générale, l'infestation des bovins n'est jamais très importante ; sur les foies examinés chaque semaine à l'abattoir de Niamey, on trouve en moyenne une trentaine de fascioles par foie saisi ; lors de différentes expérimentations de médicaments, les autopsies pratiquées sur les animaux témoins ont également révélé des infestations pauci-parasitaires (22 fascioles/foie lors d'une première expérience avec un maximum de 39 ; 51 fascioles/foie lors d'un second essai avec un maximum de 124).

Cette pauci-infestation des bovins est liée à des phénomènes de résistance acquise ; cependant cette résistance n'est pas définitive, elle doit être entretenue par des réinfestations fréquentes (ce qui est habituellement le cas).

## 2. Incidence de la fasciolose sur l'élevage Nigérien

Les estimations du cheptel nigérien en 1975 sont (10) :

Bovins.....	2 508 000
Ovins .....	2 159 000
Caprins ....	5 395 000

Nos différentes enquêtes épidémiologiques nous ont montré l'existence de la fasciolose surtout dans le département de Niamey (arrondissement de Tillabery, Say, Niamey) de Dosso (arrondissement de Dosso, Birni N'Gaoure, Gaya) de Diffa (arrondissement de N'Guigmi).

L'estimation du cheptel dans ces arrondissements est (10) :

	Bovins	Ovins	Caprins
Tillabery .....	90 000	130 000	150 000
Say .....	83 000	36 000	33 000
Niamey .....	60 000	20 000	30 000
Dosso .....	50 000	20 000	90 000
Gaya .....	35 000	41 000	83 000
Birni.....	98 000	28 000	52 000
N'Guigmi .....	70 000	30 000	120 000
	486 000	305 000	558 000

Sur l'ensemble du cheptel nigérien c'est donc 19 p. 100 des bovins, 14 p. 100 des ovins et 10 p. 100 des caprins qui sont susceptibles d'être atteints de fasciolose.

Dans les départements à distomatose, nous avons recueilli les statistiques suivantes (pourcentage de foies saisis pour fasciolose par rapport au nombre d'animaux abattus).

	Bovins (p. 100)	Ovins (p. 100)	Caprins (p. 100)
Niamey .....	25,6	7,6	2,6
Dosso .....	14,3	2,7	—
Diffa .....	16,1	2,9	0,7

A la lecture de ces chiffres, il est certain que la fasciolose sur le plan national ne représente pas un problème pour le bon développement de l'élevage ; pour les bovins 19 p. 100 du cheptel nigérien parmi lesquels 18 p. 100 seulement ont présenté en 1975 des lésions de distomatose.

Mais, si on se place à l'échelle régionale, la fasciolose au niveau de certains arrondissements apparaît comme une parasitose majeure. (Tillabery 57 p. 100 des foies saisis, Ayorou 56 p. 100, Kollo 34 p. 100, Birni N'Gaoure 28 p. 100, N'Guigmi 17,5 p. 100).

La plupart du temps la fasciolose existe à l'état sub-clinique mais il n'en demeure pas moins que le pronostic économique peut être préoccupant :

- amaigrissement, croissance ralentie,
- diminution de la sécrétion lactée,
- saisies à l'abattage.

A Ayorou, on a effectué pendant plusieurs mois des examens coprologiques sur les veaux d'un même troupeau : en mai 14 p. 100 étaient porteurs de *Fasciola*, en août c'est 46 p. 100 des veaux qui étaient atteints ; de même, après déparasitage des vaches du troupeau laitier de Say, on a trouvé six mois plus tard à l'examen coprologique des œufs de *Fasciola* sur 21 p. 100 de ces animaux.

Aussi, la discrétion de la symptomatologie de la fasciolose chez les bovins ne doit pas laisser croire à la bénignité économique de la maladie ; on peut même dire que cette discrétion clinique est un facteur aggravant car elle ne pousse pas les éleveurs à se préoccuper de cette helminthiase.

## II. ÉPIDÉMIOLOGIE

### 1. L'hôte intermédiaire (3, 6, 7)

Des recherches faites sur le fleuve Niger de Ayorou jusqu'à Gaya nous ont permis de mettre en évidence *Limnaea natalensis* surtout dans la zone Nord et moyenne (Ayorou-Say) ; dans les

criques où existe une végétation de nymphaea, les limnées apparaissent en janvier, les populations restent peu importantes, elles atteignent leur maximum en mars-avril, puis elles décroissent selon le moment où le retrait des eaux intervient sur la végétation.

Dans les départements de Niamey et Dosso, soixante-seize mares ont été visitées ; *Limnaea natalensis* n'a été trouvée que dans les Dallols Boboye et Maouri ; ne coulant qu'en saison des pluies, les dallols sont réduits en saison sèche à une série de mares occupant les bas-fonds plus ou moins imperméables ; les populations de limnées y commencent à réapparaître en octobre ; leur nombre est important de janvier à avril avec un maximum vers février-mars ; au fur et à mesure de la saison sèche, l'évaporation augmente la concentration en sels dissous du milieu et les conditions de multiplication et de survie s'amenuisent pour une faune malacologique dulçaquicole (4).

## 2. Epidémiologie de la fasciolose

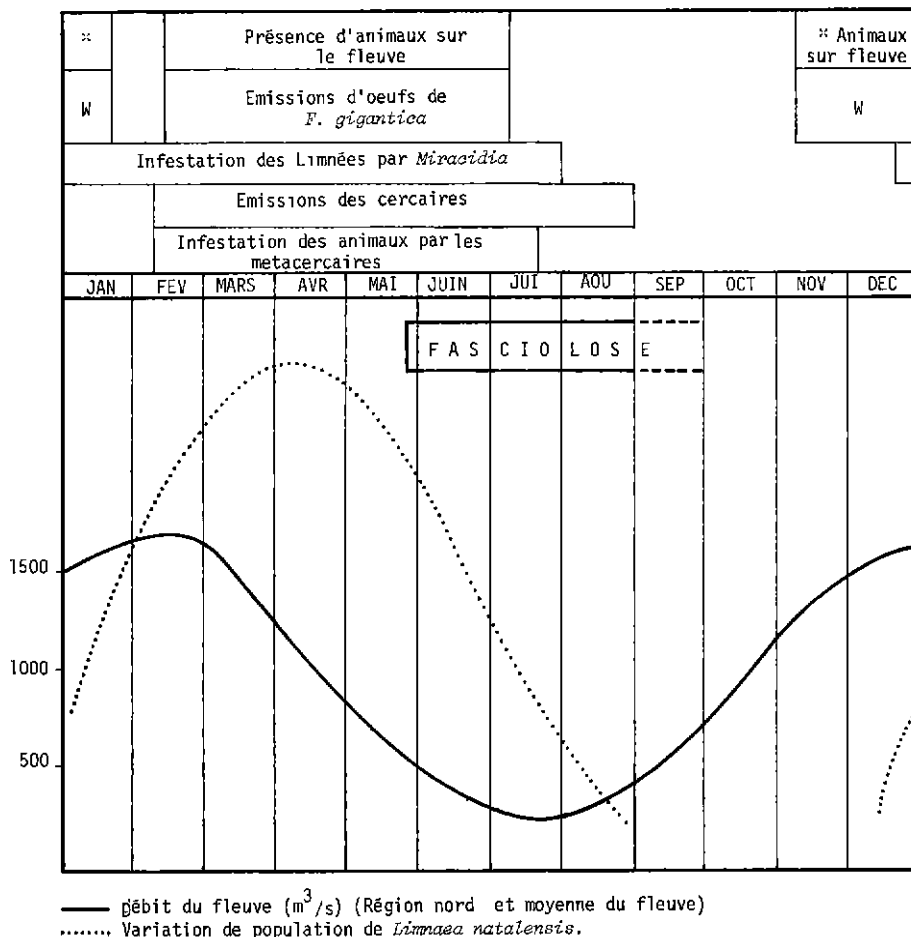
### a) Sur le fleuve

Les limnées recommencent à se multiplier en janvier, à ce moment les animaux pâturant le long du fleuve et parasités par *F. Gigantica* évacuent des œufs dans leur fèces ; ces œufs, après leur transformation en miracidium, vont poursuivre leur développement dans des limnées.

L'œuf de *F. gigantica* (1, 2, 7) atteignant le stade métacercarie infestante au bout de 55 à 80 jours, on peut considérer que les bovins revenant pâturer en mars sur les bords du fleuve s'infestent ; cette infestation se poursuivra jusqu'en mai ; au-delà, la diminution saisonnière des populations de mollusques rend plus difficile la contamination du bétail.

Il faut environ 90 à 100 jours pour que la métacercarie absorbée par l'animal donne un distome adulte, c'est donc fin mai, début juin

Epidémiologie de la fasciolose sur le fleuve Niger.





que les examens coproscopiques des bovins infestés début mars montreront des œufs de *Fasciola gigantica*.

Pour les animaux transhumant le long du fleuve, la distomatose est donc une maladie de fin de saison sèche, début de saison des pluies ; selon la date d'arrivée au bord du fleuve, la maladie apparaîtra fin mai, début juin jusqu'en août.

Pour les animaux sédentaires (troupeaux laitiers des différents villages le long du fleuve), la distomatose apparaîtra plus tôt (fin avril-début mai).

#### b) *Sur les mares permanentes*

Durant la saison des pluies, les troupeaux transhument sur des pâturages inondés dans le Nord, ils commencent à gagner les pâturages des Dallols à partir de la mi-octobre ; l'infestation par les miracidia des limnées alors en voie de multiplication commence à cette époque, les miracidia provenant des œufs émis par les animaux porteurs de *Fasciola* pâturant autour des mares.

Dès la fin décembre, début janvier, les premières métacercaires sont disponibles et le bétail se trouvant autour des points d'eau se contaminera de janvier à fin avril ; début mai, la baisse des eaux et l'augmentation de la température entraînent la dessiccation et la mort des métacercaires ; en même temps, les populations de limnées diminuent considérablement. La contamination du bétail stoppe lorsque les animaux s'éloignent des mares permanentes en début de saison des pluies.

Compte tenu de la durée du cycle, la fasciolose fera sentir ses effets de la mi-mai à fin août.

#### c) *Sur le Lac Tchad*

Divers travaux (1) menés au Tchad ont montré que, dans cette zone, la distomatose est une maladie de fin de saison sèche, début de saison des pluies (15 mai-15 août).

venir pâturer dans les bourgoutières (au plus peut-on, comme le font les éleveurs Peulhs, retarder la venue des animaux les plus réceptifs (moutons) afin que leur infestation en métacercaires soit la moins importante possible) ;

— Impossibilité de traiter les zones nord et moyenne du fleuve par des agents molluscicides ;

— Difficulté de traiter les mares permanentes car elles servent le plus souvent à l'alimentation humaine et sont souvent poissonneuses.

La prophylaxie médicale s'avérera la plus efficace, elle consistera à maintenir le taux d'infestation le plus bas possible par des traitements systématiques.

Les efforts des services vétérinaires devront porter sur les arrondissements de Gaya et Birni (Dallols), sur l'arrondissement de N'Guigni (Lac Tchad), et sur ceux de Tillabery, Say et Niamey (Région du fleuve).

A l'aide de l'un des fasciolocides modernes proposés par différents laboratoires pharmaceutiques, des traitements systématiques des animaux seront effectués en mai-juin quand les douves presque mûres peuvent être facilement touchées et détruites par les anthelminthiques. En octobre-novembre, on procédera à un autre traitement de manière à éliminer les fascioles adultes qui auraient résisté au premier traitement ; les animaux ainsi « stérilisés » ne contamineront pas leur lieu d'abreuvement où existent des populations de limnées ; cette intervention ne prendra son caractère prophylactique que dans la mesure où elle est généralisée à tous les animaux de la région considérée.

Au niveau des arrondissements intéressés, le service de l'élevage devra donc organiser régulièrement deux fois par an des campagnes de traitements antidistomiens (mai-juin et octobre-novembre) en attendant que les éleveurs eux-mêmes prennent conscience des avantages économiques procurés par l'administration d'anthelminthique et qu'ils se décident à acheter et à administrer eux-mêmes le médicament.

### III. PROGRAMME DE LUTTE

La prophylaxie sanitaire est des plus difficiles à réaliser sinon impossible :

— Impossibilité d'empêcher les animaux de

### IV. CONCLUSION

La distomatose à *Fasciola gigantica* n'a pas une incidence économique importante sur l'élevage nigérien ; cependant, dans certains arron-

dissements (Zone Nord et moyenne du fleuve Niger, régions des Dallols, alentours du Lac Tchad), le taux d'infestation est suffisamment important pour que les services de l'élevage envisagent des campagnes régionales de déparasitage.

## SUMMARY

### Contribution to the study of fascioliasis in Niger

Fascioliasis areas are essentially in the department of Niamey (in the North and middle region of the Niger river) in the department of Dosso (Dallols areas) and in the department of Diffa (Lake Tchad).

The knowledge of experimental cycle of *Fasciola gigantica* and the understanding of the biology of the intermediate host *Limnaea natalensis* have allowed us to understand the epidemiology of fascioliasis taking into consideration of the movements of droves during the year around the fascioliasis areas.

Importance of this parasitism on the development of the Nigerian animal husbandry has been assessed ; this assessment allowing to consider a medical prophylaxis in the form of local campaign of treatment twice a year.

## RESUMEN

### Contribución del estudio de la distomatosis en Niger

Las zonas dónde se encuentra la distomatosis estan esencialmente en los departamentos de Niamey (región norte y media del río), de Dosso (regiones de los « dallols ») y de Diffa (región del lago Chad).

El conocimiento del ciclo experimental de *F. gigantica* y el de la biología del huesped intermediario *Limnaea natalensis* permitieron delimitar la epidemiología de la distomatosis, teniendo en cuenta los traslados de los rebaños durante el año alrededor de las zonas dónde reina dicha enfermedad.

Se evaluó la incidencia de esta parasitosis sobre el desarrollo de la ganadería nigeriana, esta evaluación permitiendo proyectar una profilaxia medical bajo forma de campañas regionales de lucha contra los helmintos dos veces al año.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BIRGI (E.), GRABER (M.). Mollusques pulmonés d'eau douce basommatophores vecteurs au Tchad d'affections parasitaires du bétail, leur élevage au laboratoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1969, 22 (3) : 393-408.
2. DAYNES (P.). La distomatose à Madagascar. Cycle de *Fasciola gigantica*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, 20 (4) 557-562.
3. EUZEBY (J.). Les maladies vermineuses des animaux domestiques. Tome II. 2<sup>e</sup> fasc., Livre I. Paris, Vigot Frères.
4. GRETILLAT (S.), GASTON (G.). Sur quelques particularités écologiques de la faune malacologique vectrice de trématodes dans les dallols Nigériens. *Annls. Parasit. hum. comp.*, 1975, 50 (5) : 595-601.
5. GRIGORYAN (C. A.). Influence of external environmental factors on the biology and resistance of miracidia and metacercaria of *F. gigantica*, *Veterinariyn, Moscou*, 1956, 1, 9 B.
6. MANDAHL-BARTH (G.). Key to identification of east and central african freshwater snails of medical and veterinary importance. *Bull. Wild Hlth Org.*, 1926, 27 (1) : 135-150.
7. TAGER-KAGAN (P.). 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.
8. TAGER-KAGAN (P.). Helminthes et helminthiases des animaux domestiques au Niger. Rapport Niamey, Laboratoire de l'Elevage, 1974.
9. TIBAYRENC (R.). Enquête helminthologique sur le fleuve Niger. Rapport Niamey, Laboratoire de l'Elevage, 1971.
10. Rapport annuel du Service de l'Elevage 1973, 1974, 1975 (Ministère de l'Economie Rurale, Niamey).

# Note sur le sex ratio chez le zébu gobra au C.R.Z. de Dahra

par J. P. DENIS (\*)

## RÉSUMÉ

Le sex ratio a été étudié sur plus de 3 500 naissances de zébus Gobra entre 1954 et 1973. Il est de 0,50 en moyenne. Parmi les différents facteurs pouvant avoir une influence sur cette donnée (année de naissance, âge et influence propre de la mère, âge et influence propre du mâle), seule la saison semble avoir une influence. Il semble que les conditions défavorables puissent provoquer un plus grand nombre de naissances de femelles. L'importance pratique du fait ne serait cependant visible que dans le cas d'un regroupement des naissances à une période donnée de l'année. Dans tous les autres cas, l'équipartition des sexes reste la règle.

## INTRODUCTION

La proportion de mâles et de femelles nés dans un troupeau est une notion importante à considérer puisqu'elle conditionne l'avenir de cet élevage sur le plan de la reproduction et de son évolution.

Disposant, au Centre de Recherches Zootechniques de Dahra-Djolofo au Sénégal, de données relatives aux naissances sur 20 années, il a paru intéressant d'analyser les chiffres obtenus.

En ce qui concerne le zébu Gobra, en dehors de cette station de recherches, rares sont les observations sur les troupeaux. Cependant, au cours des dernières années, deux enquêtes effectuées dans la région du Ferlo permettent d'avoir une idée de la répartition des sexes (tabl. 1).

(\*) I. S. R. A., laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires, B. P. 2057, Dakar, Sénégal.

Il faut noter que ces enquêtes ont été effectuées pendant des années particulièrement rigoureuses au plan climatique (pluviométrie très diminuée par rapport à la moyenne) et, d'autre part, à la suite d'interrogatoires des éleveurs, ce qui peut introduire un biais important dans les résultats et expliquer, peut-être, le résultat exprimé par FAYOLLE.

## DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES

La plupart des travaux effectués sur le sex ratio montrent des préoccupations essentiellement tournées vers la maîtrise de celui-ci. Un certain nombre cependant traite de la répartition des sexes en fonction de divers facteurs d'intervention possible. Ces facteurs sont les suivants :

— saison et année dont l'influence est recon-

TABL. N°1—Répartition des sexes à la naissance chez le zébu Gobra.  
(résultats d'enquêtes sur le terrain).

Référence	Nombre d'animaux		en p. 100		$\chi^2$	Signification
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles		
Fayolle et Collab. 1974	1 607	2 144	42,8	57,2	76,88	HS
Calvet 1973			45,3	53,7		

— état nutritionnel de la mère étroitement lié la plupart du temps au précédent ;

— âge des parents qui intervient assez nettement ;

— poids de la mère ;

— production laitière ;

— lignées maternelles à performances particulières dans ce domaine (bas pourcentage de produits d'un sexe donné) ;

— pH de la semence ;

— nutrition minérale des parents.

En fait, de très nombreux facteurs entrent en jeu. Leur nature et leur importance sont très variables, ce qui pourrait expliquer les nombreuses divergences dans les conclusions. Ces différents facteurs vont être examinés chez le zébu Gobra.

## RÉSULTATS. — DISCUSSION

### I. Valeur globale

Elle est calculée sur les naissances survenues de 1954 à 1973 au nombre de 3 507.

TABL. N°II—Pourcentage des mâles et des femelles chez le zébu Gobra.

Sexe	Nombre	p.100	$\chi^2$
Mâles	1 739	49,58	0,239 NS
Femelles	1 768	51,42	

Sur les 20 années d'observation il n'apparaît pas de différence significative dans la répartition des deux sexes.

### II. Sex ratio en fonction de l'année

L'analyse de la régression de la proportion de mâles en fonction de l'année montre que la pente observée n'est pas significativement différente de 0 ( $F = 0,884$  NS à 0,05 p. 100). On peut donc en conclure que le sex ratio ne montre pas de variations sensibles en fonction de l'année.

### III. Sex ratio en fonction de la saison

Le tableau III montre l'évolution de la proportion de mâles en fonction de leur mois de conception en estimant la durée de la gestation à 10 mois ( $293 \pm 2$  jours).

Tableau N°III

M o i s		Nombre de femelles	Nombre de mâles	p.100 des mâles	$\chi^2$
Janvier		64	60	48,3-	0,12
Février		83	54	39,4-	6,13
Mars		104	73	41,2-	5,42
Avril		120	129	51,8+	0,32
Mai		123	121	49,5-	0,01
Juin		108	98	47,5-	0,48
saison des pluies	Juillet	190	177	48,2~	0,46
	Août	353	304	46,2-	3,65
	Septembre	298	321	51,8+	0,85
	Octobre	167	173	50,8+	0,10
Novembre		104	135	56,4+	4,02
Décembre		45	69	60,5+	5,05

Deux périodes peuvent être distinguées, une période qui va de septembre à décembre, durant laquelle on note une proportion plus importante de conceptions donnant naissance à des mâles, et une seconde période qui regroupe les autres mois de l'année à l'exception du mois d'avril. Sur le plan climatique, la première correspond à la période d'abondance, alors qu'ensuite s'installent des conditions nutritionnelles de plus en plus précaires. L'exception du mois d'avril confirme cette vue, puisque c'est à cette époque que se passe le phénomène de la montée de la sève. Les animaux privés de pâturage se tournent vers les jeunes pousses des arbres et complètent ainsi leur ration qui devient pourvue pendant quelques temps, en particulier sur le plan de matières protéiques. En fait, les différences ne sont significatives qu'entre les répartitions au cours des mois de février et mars d'une part, et novembre et décembre d'autre part.

### IV. Sex ratio et apports minéraux

Des enquêtes ont montré une relation nette entre dominantes minérales et répartition des sexes chez la vache (STOLKOWSKI). Pour cet auteur, un excédent de mâles se rencontre en présence d'un excès de potassium, et un excédent de femelles en cas d'excès d'alcalino-terreux.

Enfin, dans le cas d'une équipartition des sexes, la valeur du rapport  $K/Ca + Mg$  est en moyenne de 1,5. Ceci a été vérifié au CRZ de Dahra (rapport =  $1,49 \pm 0,05$ , sex ratio 0,5) au cours de recherches systématiques sur l'évolution minérale sanguine au cours de l'année (CALVET).

## V. Autres facteurs

Les autres facteurs considérés : âge de la mère, âge du père, influence du père ou de la mère, ne semblent pas avoir d'influences significatives sur les répartitions observées.

## CONCLUSION

Le sex ratio a été étudié sur plus de 3 500 naissances de zébus Gobra entre 1954 et 1973. Il est de 0,50 en moyenne. Parmi les différents facteurs pouvant avoir une influence sur cette donnée (année de naissance, âge et influence propre de la mère, âge et influence propre du mâle), seule la saison semble avoir une influence. Il semble que les conditions défavorables puissent provoquer un plus grand nombre de naissances de femelles. L'importance pratique du fait ne serait cependant visible que dans le cas d'un regroupement des naissances à une période donnée de l'année. Dans tous les autres cas, l'équipartition des sexes reste la règle.

## SUMMARY

### Note on the sex ratio recorded in Gobra zebu cattle at the CRZ of Dahra

The sex ratio has been recorded for more than 3 500 births of Gobra zebus between 1954 and 1973. It averages 0.50. Among the various factors which can influence these data (Year of birth, mother's age and own influence, father's age and own influence), only the season seems to have a real influence. Unfavourable conditions seem to initiate a larger number of female births. However, the practical importance of this fact would be visible only if births were gathered at a given time of the year. In all the other cases, the sex equidistribution remains the rule.

## RESUMEN

### Nota sobre el sex-ratio en el cebú Gobra en el Centro de Investigaciones zootécnicas de Dahra (Senegal) †

Se estudió el sex-ratio en más de 3 500 nacimientos de cebues Gobra entre 1954 y 1973. Llega a 0,50 por término medio. Entre los diferentes factores pudiendo tener una influencia sobre este dato (año del nacimiento, edad e influencia propia de la madre, edad e influencia propia del macho), sólo la estación parece tener una influencia. A lo que parece, las condiciones desfavorables pueden provocar un mayor número de nacimientos de hembras. La importancia práctica de esto no sería sin embargo visible más que en el caso de un reagrupamiento de los nacimientos durante un periodo determinado del año. En todos los otros casos, la repartición igual de los sexos es requisito indispensable.

## BIBLIOGRAPHIE

L'essentiel des renseignements bibliographiques utilisés dans ce travail est tiré de « Annotated bibliography n° 186 », préparé à partir de « Animal breeding abstracts » (1949-1971). Commonwealth bureau animal breeding and genetics.

- BRANDS (A. F. A.), BANERJEE-SCHOTSMAN (I.), VAN DIETEN (S. W. J.), VAN LOEN (A.). Sex ratio of calves at birth. *Anim. Breed. Abstr.*, 1965, n° 3331.
- CALVET (H.). Rapport concernant les premiers résultats obtenus au Centre de pré vulgarisation de Labgar. Dakar, Lab. Nat. Elev. Rech. vet., avril 1973, 788 p.
- FAYOLLE (A. F.), COSTIOU (P.), GRANGE (M.). Valorisation du cheptel bovin. Zone sylvo-pastorale de la République du Sénégal. Rapport d'enquêtes, mars 1974, 126 p. (Convention FAC n° 63/C/70/A. Projet 178/CD/70/VI/A/5).

- FRIOT (D.), CALVET (H.). Service de physiologie-nutrition. Rapport annuel. Dakar, Lab. Nat. Elev. Rech. Vét., 1970.
- GUSE (H. O.). The effect of the pH value of semen and of cervical secretion on fertility and sex ratio in conditions unfavorable to fertility (studied in cattle and sheep). *Kühn. Arch.*, 1957, 71 : 211-255.
- KAMALJAN (V. S.). The effect of age of parents on the sex ratio of the progeny. *Anim. Breed. Abstr.*, 1962, n° 793.
- SINGH (B.), SINGH (B. P.). The bearing of season and sequence of calving on frequency of male, female and total calvings in Harijana cows. *Indian vet. J.*, 1968, 45 : 852-858.
- STOLKOWSKI (J.). Influence possible de la nutrition minérale sur la répartition des sexes chez la vache : une enquête rétrospective. *C. R. hebdomadaire. Séances Acad. Sci., Ser. D., Paris*, 1967, 265 : 1059-1062.

# Calcul d'une formule barymétrique adaptée au zébu gobra

par M. CHOLLOU, J. P. DENIS, D. GAUCHET

## RÉSUMÉ

Les auteurs donnent à partir de l'observation de 7 596 couples de poids périmètres-thoraciques relevés chez des zébus Gobra du Sénégal, un tableau de conversion du périmètre thoracique en poids, utilisable directement dans les conditions de travail sur le terrain (enquêtes, suivis d'évolution pondérale...).

## INTRODUCTION

Au Sénégal, il est encore impossible d'équiper tout le pays du nombre suffisant de bascules pèse-bétail nécessaires pour un suivi correct des opérations zootechniques. Seules les stations de recherches disposent actuellement d'un matériel utilisable.

Il a donc paru intéressant d'adopter une formule barymétrique pour l'appréciation du poids des animaux, l'opérateur n'ayant besoin pour obtenir le résultat pondéral que d'un mètre ruban et d'une table de conversion. La vulgarisation du procédé, étant donné sa simplicité d'utilisation, pourra ainsi être facilement faite.

## I. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Matériel animal d'étude

Les données concernent des zébus Gobra mâles et femelles nés au Centre de Recherches Zootechniques de Dahra (Sénégal) de 1965 à 1971. Ces mesures (poids et périmètre thoracique) ont été effectuées tous les 3 mois de la naissance à 5 ans, soit 7 596 couples poids-périmètre thoracique.

### 2. Choix des mesures

En fait, les animaux étudiés sont soumis à un grand nombre de mensurations : périmètre thoracique, longueur scapulo-ischiale, hauteur au garrot, hauteur aux sangles, longueur et largeur de la tête, longueur de la croupe et largeur aux hanches. Dans un premier temps, l'examen de la littérature nous a conduits à ne retenir que le périmètre thoracique qui constitue la mesure donnant le maximum de précision. Un autre souci important a été l'utilisation de la méthode la plus rapide et la plus simple possible.

### 3. Formulation

Toujours en vue d'un emploi le plus simple possible, on n'a tenu compte ni de l'âge ni du sexe. L'influence du sexe est, en effet, difficilement séparable d'autres incidences, en particulier nutritionnelles. Or, les animaux Gobra, quelque soit le sexe, sont entretenus dans des conditions tout à fait comparables durant la période de recueil des données. Quant à l'âge, son appréciation en brousse n'est pas toujours très simple à obtenir et, d'autre part, les régimes alimentaires appliqués ne subissent pratiquement pas de variations dans le temps.

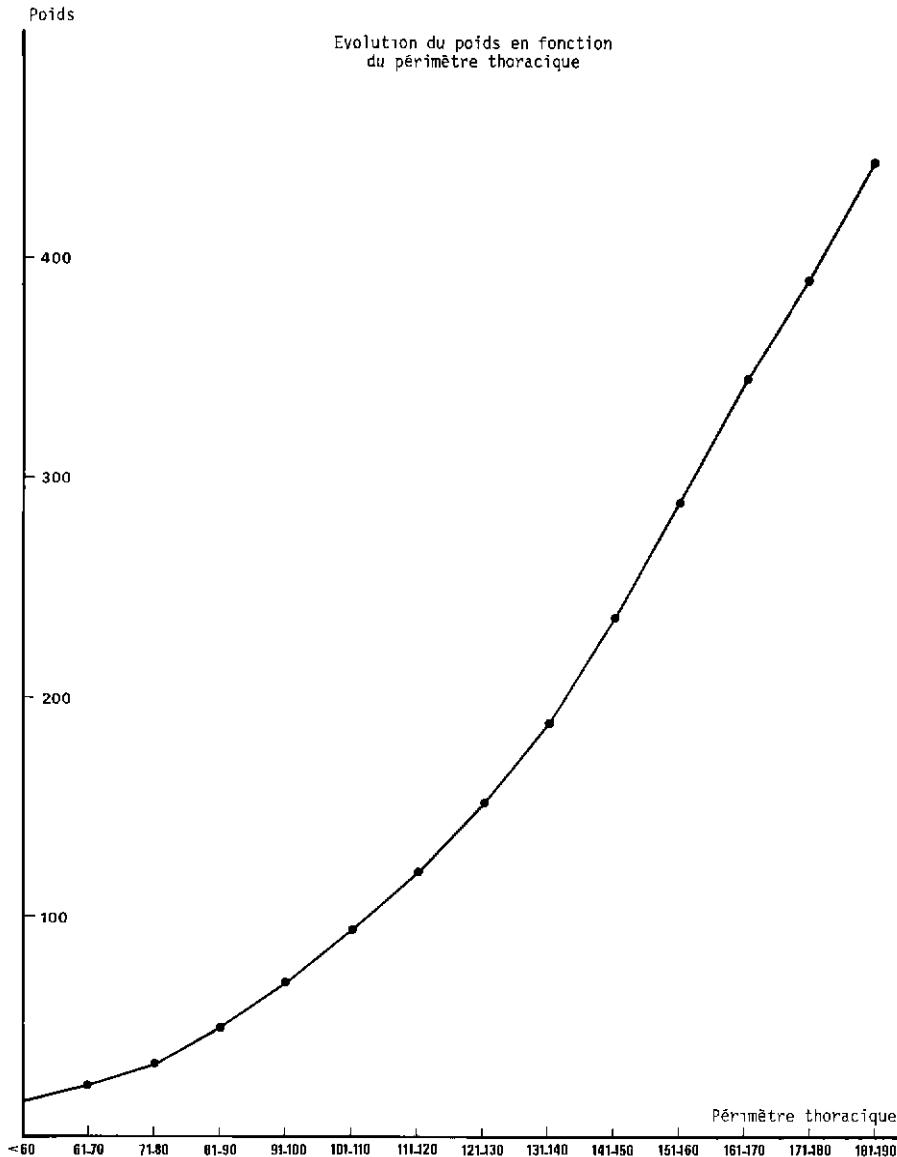
Une étude ultérieure permettra, cependant, de préciser l'influence de ces différents facteurs : âge, sexe, état musculaire et état de gestation chez les femelles.

Pour chaque périmètre thoracique le poids moyen et son écart type ont été calculés. La

liaison entre poids et périmètre thoracique n'est pas linéaire mais de type parabolique (voir graphique).

L'ajustement est effectué à l'aide d'un polynôme du second degré :

$$\hat{y} = aX^2 + bX + c.$$



## II. RÉSULTATS

### 1. Corrélation entre poids et périmètre thoracique

Le coefficient de corrélation calculé sur 7 596 couples poids-périmètre thoracique est de 0,971 avec des limites de confiance à 95 p. 100 de 0,969 et 0,972.

Ce résultat est très voisin de ceux obtenus chez les taurins européens, toujours supérieurs à 0,9.

### 2. Paramètres de la parabole de régression

Les paramètres a, b et c, estimés par la méthode des moindres carrés, ont les valeurs suivantes :

$$\begin{aligned} a &= 0,0247 \\ b &= -2,5433 \\ c &= 83,9171 \end{aligned}$$

d'où l'équation :

$$y = 0,0247x^2 - 2,5433x + 83,9171$$

où y représente le poids exprimé en kg et x le périmètre thoracique exprimé en cm.

A partir de cette formule, la valeur correspondante du poids a été calculée pour chaque valeur du périmètre thoracique. Cette correspondance poids-périmètre thoracique constitue la table de conversion utilisable sur le terrain (en annexe).

L'ajustement effectué est excellent puisque le  $\chi^2$  calculé (10,35) est largement compris dans la zone de vraisemblance ( $\alpha = 0,05$ ;  $N = 136$ ).

Pour estimer la précision de cette conversion pour chaque périmètre thoracique on a tenu compte :

- de l'effectif,

- de l'écart à la moyenne estimée ( $e_m$ ) exprimé en p. 100.

- de l'écart moyen individuel ( $e_i$ ) exprimé en p. 100, et pour l'ensemble des données on obtient :

$$\begin{aligned} e_m &= 1,69 \text{ p. 100,} \\ e_i &= 7,46 \text{ p. 100.} \end{aligned}$$

L'utilisation d'une bascule pèse-bétail mobile ou fixe en brousse conduit souvent à des erreurs sur les poids aussi importantes, sinon plus, que celles enregistrées par cette méthode barymétrique, du fait de l'indocilité des animaux, des difficultés d'entretien des balances, etc.

## CONCLUSION

La table de conversion ainsi établie permet d'assurer avec une précision tout à fait suffisante un suivi pondéral plus rapide et plus fréquent sur un nombre d'animaux plus élevé que par un système classique de pesées.

Tableau de conversion entre le périmètre thoracique (P.T.)-les poids (P.).

P.T. (cm)	P. (kg)	P.T. (cm)	P. (kg)	P.T. (cm)	P. (kg)	P.T. (cm)	P. (kg)	P.T. (cm)	P. (kg)	P.T. (cm)	P. (kg)
54	18,5	77	35	100	77	123	145	146	239	169	360
55	19	78	36	101	79	124	148	147	244	170	365
56	19	79	37	102	81	125	152	148	249	171	371
57	19	80	39	103	84	126	156	149	253	172	377
58	19,5	81	40	104	87	127	159	150	258	173	383
59	20	82	41	105	89	128	163	151	263	174	389
60	20	83	43	106	92	129	167	152	268	175	395
61	20,5	84	45	107	95	130	171	153	273	176	401
62	21	85	46	108	97	131	175	154	278	177	408
63	21,5	86	48	109	100	132	179	155	283	178	414
64	22,5	87	50	110	103	133	183	156	288	179	420
65	23	88	51	111	106	134	187	157	293	180	426
66	23,5	89	53	112	109	135	191	158	299	181	433
67	24,5	90	55	113	112	136	195	159	304	182	439
68	25	91	57	114	115	137	199	160	309	183	446
69	26	92	59	115	118	138	203	161	315	184	452
70	27	93	61	116	121	139	208	162	320	185	459
71	28	94	63	117	124	140	212	163	326	186	465
72	29	95	65	118	128	141	216	164	331	187	472
73	30	96	67	119	131	142	221	165	337	188	479
74	31	97	70	120	134	143	225	166	342	189	486
75	32	98	72	121	138	144	230	167	348	190	492
76	33	99	74	122	141	145	234	168	354		



## **SUMMARY**

### **Calculation of a barymetrical formula adapted to Gobra zebu cattle**

Starting from the observation of 7 596 ratios of weight/thoracic perimeter recorded in zebu cattle in Senegal, the authors have drawn conversion tables of thoracic perimeter into weight, utilisable directly in field working conditions (surveys, followups of weight evolution).

## **RESUMEN**

### **Cálculo de una fórmula barimétrica adaptada al cebú Gobra**

A partir de la observación de 7 596 pares de pesos-perímetros torácicos recogidos en cebues Gobra del Senegal, los autores dan una tabla de conversión del perímetro torácico en peso, utilizable directamente en las condiciones de trabajo sobre terreno (encuestas, observaciones seguidas de evolución ponderal...).

# Désherbage chimique de *Stylosanthes guyanensis* porte-graines. Bilan des recherches 1972-1975

par G. ROBERGE (\*), J. L. MESSENGER (\*\*), Y. RAFFIN (\*\*\*)

(avec la collaboration de L. CLOBE) 3\

## RÉSUMÉ

Le désherbage chimique des *Stylosanthes guyanensis* porte-graines est un problème important pour l'installation et l'obtention dès la première année d'une récolte abondante et propre. De 1972 à 1975, 38 matières actives ont été essayées au C. R. Z. de Bouaké (R. C. I.). Les auteurs décrivent les résultats les plus intéressants obtenus en liaison avec le stade physiologique du *Stylosanthes*. L'intérêt économique d'un tel traitement est abordé.

Parmi les matières actives ayant donné des résultats satisfaisants, signalons les sels du Dinosébe (amine et acétate), le mélange 2,4 D + Paraquat au stade 2 feuilles, le mélange 2,4 DB + Dinoterbe + Néburon, le Méthyl Nitrobenzoate. Ce dernier herbicide, utilisé pour le désherbage des rizières, autoriserait des semis de *Stylosanthes* sous riz pluvial.

## INTRODUCTION

*Stylosanthes guyanensis* est une légumineuse pérenne de climat tropical humide (1 000 à 2 000 mm de pluie), très largement utilisée en vulgarisation dans de nombreux pays (Madagascar, Afrique de l'Ouest, Australie, Brésil...).

Introduite en Côte-d'Ivoire en 1956 à l'ORSTOM d'Adiopodoumé, puis étudiée au C. R. Z. de Bouaké depuis 1958, cette plante a connu depuis la mise au point de la récolte mécanique des semences (C. R. Z. 1964) et leur traitement par passage au décortiqueur à riz (C. R. Z. 1966), une extension rapide dans ce pays.

Bonne fourragère, précédent cultural intéressant, résistante à la sécheresse, cette plante doit

jouer en milieu tropical un rôle comparable à la luzerne en milieu tempéré.

La création à Badikaha en Côte-d'Ivoire d'une ferme semencière de plantes fourragères dans le cadre du Conseil de l'Entente et gérée par la SODEPRA (1974), permet une vulgarisation rapide de cette légumineuse. Plus de 1 000 ha de champs semenciers sont en place en 1978.

Tandis que, pour le pâturage, les problèmes d'envahissement par les adventices peuvent être progressivement maîtrisés par l'alternance d'interventions des animaux en pâturage et d'une certaine mécanisation (gyrobroyage ou fauche), la nécessité d'obtenir une production grainière de qualité dès la première année de végétation a conduit le C. R. Z. à se pencher dès 1972 sur le choix d'herbicides sélectifs de cette légumineuse.

Prenant appui sur la bibliographie existante en pays tempérés en matière de désherbage des légumineuses fourragères et choisissant en général des produits existant sur le marché

(\*) I. E. M. V. T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort, France.

(\*\*) I. E. M. V. T., Station GERDAT/IDESSA de Bouaké-Minankro, République de Côte-d'Ivoire.

(\*\*\*) D. D. A. Isère, Grenoble, France.

ivoirien, les progrès ont pu être assez rapides pour fournir une gamme de produits intéressants dès 1975.

## 1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

### 1.1. Problèmes économiques, techniques, physiologiques

Le problème des herbicides fourragers en milieu tropical se situe dans un contexte économique et technique différent du milieu tempéré. La faible rentabilité des produits animaux issus de la transformation des herbages n'orientait pas la recherche vers ces problèmes : pouvait-on être assuré de trouver un ou plusieurs produits dont les coûts soient inférieurs à un gyrobroyage ou à un seul désherbage manuel ? L'enjeu semblait trop faible pour justifier une action de recherche. Par contre, le problème se posait en des termes différents lorsqu'il s'agissait de production de graines fourragères, le prix de ces dernières étant très élevé sur le marché mondial.

Du point de vue technique, la plupart des matières actives proviennent des pays européens à climat tempéré où les traitements sont faits à des températures comprises entre 10° et 25 °C. On recommande dans ces pays de ne pas traiter par temps ensoleillé et par température supérieure à 25 °C, cas général des pays tropicaux. Dans ces conditions, on pouvait supposer que les matières actives se comporteraient différemment en Côte-d'Ivoire.

Le *Stylosanthes* est extrêmement sensible à l'envahissement par les adventices durant les trois premiers mois de végétation ; lorsque les graines ont été traitées par passage dans un polisseur à riz et germent correctement (taux de 80 à 90 p. 100), la levée intervient 4 à 7 jours après la première pluie (supérieure à 10-15 mm) suivant la date de semis. L'envahissement est d'autant plus grand que cette pluie est éloignée de la date de semis.

Le stade 1 feuille trifoliée est atteint à 5-7 jours après la levée ; 2 feuilles, 11-14 jours ; 3 feuilles, 18-25 jours.

A ce stade, le *Stylosanthes* semble marquer une pause dans sa croissance de l'ordre de 1 à 2 semaines (\*) et devient très vulnérable aux

adventices, particulièrement aux graminées. Par ailleurs, le *Stylosanthes* est héliophile : il est gêné dans sa croissance s'il ne reçoit plus la lumière solaire. C'est pourquoi le C. R. Z. préconise un gyrobroyage de dégagement dans le premier mois suivant le semis, puis un deuxième gyrobroyage éventuel le second mois. Par la suite, la plante est suffisamment vigoureuse pour éliminer toutes les adventices, jusque dans sa deuxième année. En fin de 2<sup>e</sup> année, le *Stylosanthes* perd de sa vigueur, surtout s'il n'est pas fertilisé, se lignifie fortement ; son aptitude à concurrencer les adventices s'affaiblit ; il peut disparaître s'il ne s'est pas régénéré par graines.

Ainsi, pour une ferme semencière, les désherbages possibles se situent aux périodes suivantes :

#### 1) Désherbage d'implantation

a) En fin de préparation du sol, avant semis.

C'est une période favorable qui ne gêne nullement la suite des travaux. Le désherbage peut se situer après un premier hersage.

b) Après semis, avant levée : préémergence.

C'est une période très courte (inférieure à une semaine) difficile à programmer (elle dépend de la date de la pluie intervenant après semis). D'autre part, dans la mesure où le *Stylosanthes* est semé à la volée et non enfoui, les produits épandus peuvent avoir une action défavorable sur la germination de la graine.

c) Cotylédons.

On peut supposer à ce stade une résistance plus grande de la plante aux herbicides épandus. Mais le stade est fugace et toutes les adventices ne sont pas levées.

d) Stade 2 à 3 feuilles trifoliées.

Ce stade s'étend sur une période de 2 à 3 semaines favorables à un traitement.

#### 2) Désherbage d'entretien

En 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année au cours de la saison des pluies. Ce type de désherbage n'a pas été étudié de 1972 à 1975. Il ne paraît pas fondamental mais peut s'imposer dans le futur.

Le C. R. Z. s'est surtout intéressé aux problèmes de désherbage d'implantation fondamentaux pour la réussite de la première campagne grainière.

(\*) Au cours de la phase de fixation des nodules.

## 1.2. Produits utilisés

38 matières actives ou mélanges de matières actives ont été expérimentés de 1972 à 1975. Le tableau complet des matières actives utilisées est à la disposition des lecteurs qui en feraient la demande à l'I. E. M. V. T. Ces tableaux comprennent les dates d'essais, les doses en matière active utilisée, les périodes d'emploi, les résultats obtenus (désherbage *Stylosanthes* et phytotoxicité observés) et enfin le coût des produits en Côte-d'Ivoire en 1975.

Dans cet article, nous ne commenterons que les produits ayant donné des résultats intéressants en expérimentation.

## 1.3. Dispositif expérimental

Le dispositif comprenait généralement une collection de 20 parcelles avec ou sans répétition selon les années.

Afin de faciliter les observations, chaque parcelle était dédoublée : 1 partie traitée, 1 partie témoin.

La collection était complétée par un essai dose disposé en blocs à 3 répétitions. Comme dans la collection, chaque parcelle élémentaire était doublée d'un témoin non traité.

Chaque dose testée comprenait une dose D supposée *a priori* optimale (observations de l'année précédente, renseignements du fabricant etc...) une dose D/2 destinée à tester l'effet minimal (recherche économique), une dose 3 D destinée à mesurer la phytotoxicité (souplesse d'utilisation de l'herbicide). L'intérêt du témoin adjacent à la parcelle est à souligner, il facilite considérablement les notations et observations.

## 1.4. Déroulement des essais, observations, modalités pratiques

Les différents essais ont toujours été réalisés sur une grande culture de *Stylosanthes* semé mécaniquement à 7-8 kg/ha de graines germant à 100 p. 100. Les préparations de sols comprenaient généralement les traitements classiques suivants :

- gyrobroyage de vieille prairie,
- enlèvement des pailles en excès si nécessaire,
- disquage,
- labour à la charrue à socs,

- hersage,
- traitement de présemis (veille du semis),
- 2° hersage pour les herbicides enfouis,
- semis mécanique à la volée (7 kg germant 100 p. 100/ha),
- traitement préémergence (lendemain du semis).

Les traitements ont été effectués avec un appareil à dos de capacité 15 l, muni d'une rampe arrière de 2 m comprenant 3 buses à jet plat.

Les volumes d'eau épandus ont été de 400 l d'eau par hectare de 1972 à 1974, 800 l d'eau en 1975.

Date des essais de 1972 à 1974 : ils ont été réalisés de août à décembre ; en 1975 : de juin à octobre.

### Observations :

Elles consistaient en notation visuelle sur l'état du *Stylosanthes* et l'élimination des adventices. En 1975, était introduite la méthode internationale de notation de la commission des essais biologiques (voir annexe 1). Enfin des pesées d'échantillons (3 prélèvements de 1 m<sup>2</sup>) sur les parcelles témoins et les parcelles traitées ont permis de mettre en évidence, en fin d'essai, un pourcentage de gain de poids en *Stylosanthes* (fourrage) et un pourcentage d'efficacité de l'herbicide (différence de poids des adventices).

On peut penser qu'il aurait été plus logique de récolter les graines de *Stylosanthes* sur les parcelles d'essais, afin d'établir directement une liaison entre l'efficacité du désherbage et le gain de poids en graines récoltées.

En fait, les surfaces sur lesquelles les essais étaient réalisés étaient trop petites pour justifier une telle méthode d'approche.

On suppose donc, dans cet article, qu'il existe une corrélation entre efficacité du désherbage (pureté du *Stylosanthes*) et accroissement de la production grainière. Cette hypothèse, qui n'est pas très audacieuse, doit être confirmée en grande surface.

## 2. PRINCIPAUX RÉSULTATS

### 2.1. Herbicides de présemis

10 matières actives ont été essayées, 2 se sont révélées intéressantes.

— *Dinosèbe* (sel d'Ammonium)

Ce produit n'a été essayé qu'une fois à la dose de 1 400 g de matière active par hectare. Il a donné 13 p. 100 de gain de *Stylosanthes* et son efficacité a été de 44 p. 100. Mais son coût est assez élevé ; en 1975, 6 700 F CFA par hectare.

— *Méthabenzthiazuron*

Essayé pour la première fois en 1975 à 6 doses différentes, ce produit s'est révélé intéressant aux doses comprises entre 1 400 et 2 800 g de matière active par hectare.

TABLEAU N°I

Dose g. ma/ha	Efficacité herbicide (p.100)	Gain de <i>Stylosanthes</i> (p.100)
1 400	35	+ 4
2 100	20	+ 10
2 800	50	+ 100

ma = matière active.

Le produit est assez cher : de 4 800 F CFA/ha (1 400 g) à 9 600 F CFA/ha (2 800 g).

**2.2. Herbicides de post-semis et préémergence**

5 herbicides ont été essayés, 2 se sont révélés intéressants.

— *Dinosèbe* (sel d'ammonium)

Utilisé à 1 400 g de matière active par hectare, comme en présemis, le *Dinosèbe* a assuré une efficacité de 28 p. 100 et un gain de *Stylosanthes* de 69 p. 100 (coût 1975 = 6 700 F CFA/ha).

— *Methyl-Nitrobenzoate*

Utilisé à 3 doses en 1975, cet herbicide sélectif du riz s'est révélé très intéressant aux doses suivantes :

TABLEAU N°II

Dose g. ma/ha	Efficacité herbicide (p.100)	Gain de <i>Stylosanthes</i> (p.100)	Coût/ha
720	78	231	1 500 F
1 440	85	36	3 000 F
4 320	90	0	-

Le problème du semis de *Stylosanthes* dans le riz se pose en Côte-d'Ivoire depuis quelques années pour les Sociétés d'Etat qui souhaitent faire une rotation comprenant une sole fourra-

gère. L'obtention d'un tel herbicide économique est extrêmement intéressant. Néanmoins, il faudra d'une part confirmer ces résultats, d'autre part essayer d'étendre la période de traitement. En effet, outre une période courte (post-semis préémergence : 5 jours maximum), une des difficultés inhérentes à cet herbicide est l'obligation de l'épandre sur sol humide.

— *Dinosèbe*

Cette matière active a été longuement étudiée, principalement le sel acétate. **C'est actuellement l'herbicide qui assure le meilleur désherbage du *Stylosanthes* aux moindres frais.** Sa souplesse d'emploi (pas de phytotoxicité à dose élevée) permet de le recommander en vulgarisation. Inconvénient : ce produit doit être manipulé avec précaution.

● *Dinosèbe* acétate.

Dose recommandée : 1,5 à 1,8 kg de matière active par hectare (1,6 kg : 3 000 F CFA/ha).

En 1975, l'efficacité sur adventices a été évaluée à 35 p. 100, le gain de *Stylosanthes* à 85 p. 100.

● *Dinosèbe* amine.

C'est le plus économique des sels de *Dinosèbe* actuellement sur le marché. Expérimenté pour la première fois en 1975, il a donné les résultats suivants :

TABLEAU N°III

Dose g. ma/ha	Efficacité adventices (p.100)	Gain de <i>Stylosanthes</i> (p.100)	Coût/ha F CFA
650	44	37	1 400
1 300	44	52	2 800
3 900	89	6 (légèrement phytotoxique)	7 200

(\*) Dose recommandée : 1 kg à 1,5 kg de matière active/ha.

● *Dinosèbe* ammonium.

Les résultats 1975 ont été les suivants :

TABLEAU N°IV

Dose g. ma/ha	Efficacité adventices (p.100)	Gain de <i>Stylosanthes</i> (p.100)	Coût/ha F CFA
418	0	76	2 000
836	24	88	4 000
2 300	68	12 (légèrement phytotoxique)	(6 000)

### 2.3. Stade cotylédonaire

Ce stade est cité pour mémoire, il n'a été étudié qu'une fois en 1972. Sur 10 herbicides essayés, 2 se sont révélés satisfaisants.

— 2.4 D (commentaires en paragraphe 2.4)

- 860 g matière active/ha.

— Paraquat (commentaire en paragraphe 2.4)

- 300 g matière active/ha.

### 2.4. Stade 2 à 3 feuilles trifoliées

23 matières actives ou mélanges ont été testés à ce stade. 8 se sont révélés intéressants.

— 2.4 D

Contrairement à la plupart des légumineuses tempérées, le *Stylosanthes* supporte le 2.4 D. Cette matière active a été longuement étudiée ; elle est particulièrement intéressante dans le cas d'un envahissement par des dicotylédones, elle se révèle inefficace dans le cas d'un envahissement par graminées. Inconvénient, un léger retard de croissance est presque toujours constaté chez *Stylosanthes*. Avantage : faible coût.

Les doses conseillées sont comprises entre 800 et 1 200 g de matière active par hectare (1 300 à 2 000 F CFA/ha). En règle générale, il est souhaitable de l'associer avec d'autres matières actives (voir association 2.4 D + paraquat). A la dose de 2 400 g/ha, la phytotoxicité n'a pas été atteinte, mais une croissance très ralentie est observée.

— Benthio carbamates

Utilisée en 1974 et 1975, cette matière active a donné des résultats satisfaisants mais son prix de revient est élevé.

TABLEAU N°V

Dose g. ma/ha	Efficacité adventices (p.100)	Gain de <i>Stylosanthes</i> (p.100)	Coût/ha F CFA
1 500	28	50	3 500
3 000	42	105	7 000
9 000	Pas de phytotoxicité	-	-

— Paraquat

Matière active extrêmement répandue et très économique, elle a été testée depuis 1972 sur *Stylosanthes*. L'efficacité est excellente mais il y

a toujours légère brûlure des feuilles de *Stylosanthes*. La phytotoxicité est très vite atteinte, aussi les doses conseillées sont-elles extrêmement faibles (150 à 300 g de matière active/ha avec un optimum à 200 g).

Ce produit est intéressant (1 200 F/ha) mais son emploi exige une grande précision dans l'application.

Résultats 1975.

TABLEAU N°VI

Dose g. ma/ha	Efficacité (p.100)	Gain de <i>Stylosanthes</i> (p.100)	Coût/ha
100	inefficace	-	600 F
200	44	23	1 200 F
600	-	Phytotoxique	-

*Mélanges de matières actives*

Les mélanges testés n'ont donné de résultats intéressants qu'au stade 2 à 3 feuilles trifoliées de *Stylosanthes*. Jusqu'en 1975, nous n'avons testé que des mélanges existant sur le marché des herbicides, sans composer nous-mêmes nos propres mélanges. Il est certain qu'une voie de recherche intéressante reste à poursuivre de ce côté qui permettra peut-être de diminuer le coût des produits, efficaces mais trop chers, tout en élargissant leur spectre d'utilisation.

— 2.4 D + Paraquat

Ce mélange est déjà utilisé dans les palmeraies. L'addition de paraquat au 2.4 D permet de composer un herbicide efficace sur graminées annuelles et Dicotylédones.

Ces matières actives ont été testées pour la première fois en 1975 et ont donné ensemble de très bons résultats. C'est le plus économique des herbicides pour l'efficacité la plus étendue.

Résultats 1975 : 2.4 D + Paraquat.

(La dose de 2.4 D est indiquée en premier lieu, la dose de paraquat en second : 180 + 120 = 180 g de 2.4 D + 120 g de Paraquat).

TABLEAU N°VII

Dose g. ma/ha	Efficacité (p.100)	Gain de <i>Stylosanthes</i> (p.100)	
90 + 60	inefficace	-	-
180 + 120	74	108	1 300
540 + 360	phytotoxique	-	-

Ces résultats demandent à être confirmés et le spectre d'utilisation précisé. Néanmoins, d'ores et déjà, les mêmes précautions doivent être prises, lors de l'épandage du mélange, que celles indiquées pour le Paraquat seul.

#### — 2.4 D + 2.4 MCPA

Ce mélange a été testé en 1974 et 1975. Il donne de bons résultats particulièrement lors d'une lutte contre dicotylédones adventices. Les doses testées sont les suivantes : 660 g de 2.4 D + 570 g de 2.4 MCPA.

Le coût est de l'ordre de 2 100 F/ha. Il semble que ce produit puisse être utilisé à dose plus faible.

#### — 2.4 DB + Dinosèbe

Utilisé à la dose de 750 + 450 g de ma/ha en 1975, cet herbicide a donné de bons résultats. Néanmoins, les conditions d'utilisation restent à préciser ainsi que l'intérêt économique.

#### — 2.4 DB + Dinoterbe + Néburon

Ce mélange est très utilisé en France sur la luzerne. Les résultats obtenus en 1974 ont été excellents. Malheureusement, ce mélange n'a pu être retrouvé en 1975 sur le marché ivoirien et les conditions économiques de son utilisation n'ont pu être précisées.

Les produits réunissant ces deux qualités s'adressent surtout au stade 2-3 feuilles trifoliées de la plante. Parmi ceux-ci, les sels de Dinosèbe et en particulier les Dinosèbes amine et acétate sont les plus intéressants actuellement. Toutefois, leur manipulation requiert des mesures assez strictes de sécurité (toxicité des produits).

Le mélange 2.4 D + Paraquat ou l'utilisation séparée d'une des deux matières actives peut être également très utile : l'utilisateur doit s'assurer d'une répartition homogène du produit et savoir que le Paraquat surdosé devient phytotoxique.

Le mélange 2.4 DB + Dinoterbe + Néburon a également donné entière satisfaction lors des essais, cependant, il convient de préciser son intérêt économique.

Soulignons enfin, à l'intention de l'agriculture des pays tropicaux, l'intérêt du Methyl-Nitrobenzoate utilisé pour le désherbage du riz. Les premiers résultats obtenus permettent de bien augurer du succès des rotations incluant une sole de légumineuse fourragère. Malheureusement, l'époque d'application (préémergence de *Stylosanthes* sur sol humide) n'est pas encore pleinement satisfaisante car elle est beaucoup trop courte.

En matière de production grainière, l'emploi judicieux d'herbicides au moment de l'installation du *Stylosanthes* doit permettre :

- de faciliter l'implantation de la culture ;
- d'éliminer les espèces indésirables pouvant déprécier la récolte.

L'objectif étant d'obtenir, dès la première année, en premier cycle, la meilleure production grainière tant sur le plan quantitatif que qualitatif ; un complément de désherbage manuel à un stade ultérieur est conseillé.

Dans ces conditions, il est permis de miser sur une production nette se situant entre 100 et 150 kg de semences à l'hectare (variation en fonction des facteurs sol et climat).

L'axe des recherches peut également s'orienter vers les produits de présemis. Les deux matières actives utilisables sont le Dinosèbe (sels d'ammonium) et le Methabenzthiazuron. Efficaces, leur intérêt économique est à préciser.

Nous regrettons de n'avoir pu expérimenter un nombre plus important de matières actives

TABLEAU N°VIII

Dose g, ma/ha	Résultats
2.4 DB + Dinoterbe + Néburon	) Excellent
375 + 225 + 563	
750 + 450 + 1125	
1350 + 2250 + 3375	Phytotoxique

Dans les deux premiers cas, le désherbage a été parfait et aucun retard de croissance n'a été observé.

## CONCLUSION

Ces résultats montrent qu'il est techniquement possible de désherber le *Stylosanthes guyanensis* porte-graines de façon efficace et économique.

dont certaines devraient se révéler particulièrement efficaces contre les graminées adventices (ex. : diallate, Triallate).

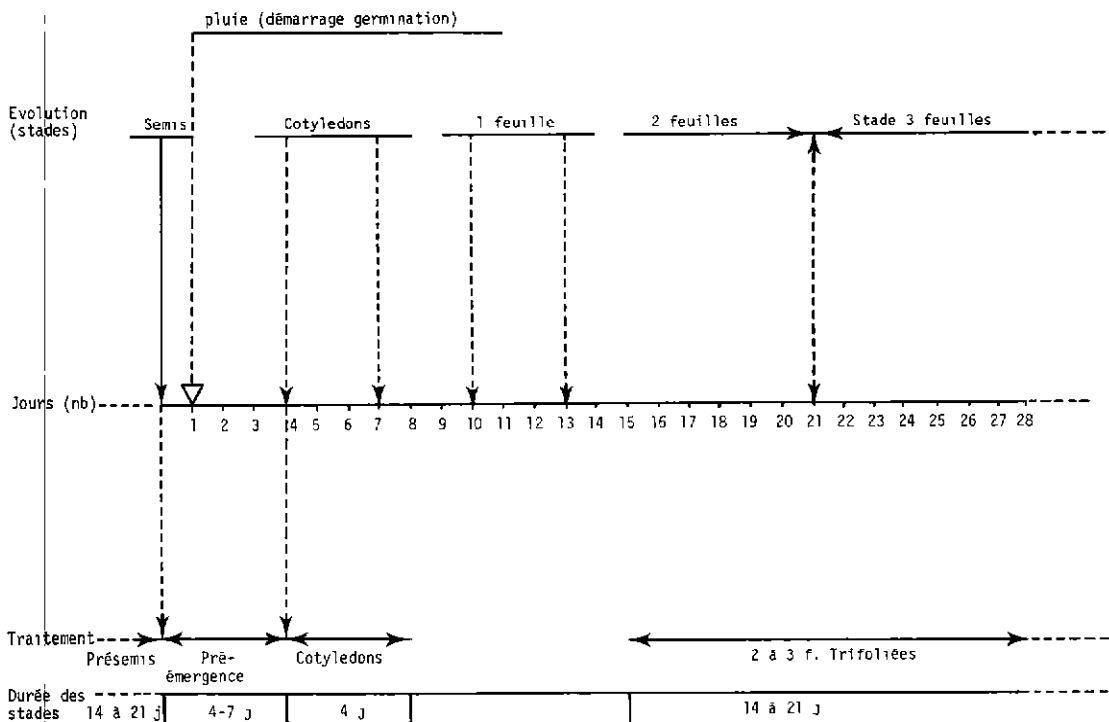
Notons enfin que la recherche de produits herbicides dans un but de production grainière

de *Stylosanthes guyanensis* a révélé des produits utilisables également pour l'implantation des prairies, car très compétitifs sur le plan économique avec le simple gyrobroyage (2 000 F CFA/ha/passage).

Annexe 1  
Méthode de notation 0 à 10 (C.E.B.).

Notes	Appréciation du traitement		Conversion des notes en pourcentages de réaction	
	Efficacité	Phytotoxicité	Réaction (p.100)	non réaction (p.100)
0	Nulle	Nulle	0	100
1	Nulle	Très faible	2,5	97,5
2	Nulle	Faible	5	95
2,5	Très faible	Modérée	10	90
3	Faible	Sensible <u>peut être acceptable</u>	15	95
4	Médiocre	Assez forte	30	70
5	Modérée	Forte	50	50
6	Moyenne	Très forte	70	30
7	Assez bonne <u>peut être acceptable</u>	Très forte	85	15
7,5	Bonne	Très forte	90	10
8	Bonne à très bonne	Très forte	95	5
9	Très bonne	Très forte	97,5	2,5
10	Totale	Très forte	100	0

Annexe 2 - Physiologie de *Stylosanthes* et périodes favorables aux traitements.





## ANNEXE 3 (\*)

Liste des matières actives expérimentées  
(1972-1975) :

2.4 D ; 2.4.5 T ; 2.4 MCPA ; Atrazine ; Ben-  
thiocarbamates ; Chlorthal ; Cyanazine ; Dala-  
pon ; Diphenamide ; Dinoseb : ● Acétate,  
● Amine, ● Ammonium ; Diquat ; Diuron ;  
EPTC ; Methabenzthiazuron ; Methyl-Nitro-  
benzoate ; Metoxuron ; Metribuzin ; Mono-  
linuron ; MSMA ; Neburon ; Nitrophène ;  
Orizalin ; Paraquat ; Prometryne ; Propanyl ;  
Simazine ; Terbutryne ; Trifluraline ;

Mélanges à base de 2.4 D : 1) 2.4 D + 2.4

MCPA ; 2) 2.4 D + Paraquat ; 3) 2.4 D +  
Pichlorame ;

Mélanges à base de 2.4 DB : 1) 2.4 DB +  
Dinoterbe ; 2) 2.4 DB + Dinoterbe + Neburon ;  
2.4 MCPA + Flurénol ; Aminotriazol + Thio-  
cyanate d'ammonium ; Aminotriazol + Thio-  
cyanate de sodium + Dalapon ; Lenacile +  
Ioxynil ; Linuron + Monolinuron.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos vifs remercie-  
ments aux représentants des Sociétés Commer-  
ciales de Côte-d'Ivoire qui nous ont permis de  
réaliser ces essais, en particulier à MM. DELA-  
BARRE, FERRENT, TIRELLI, GICQUIOT,  
SCHENCK, BESOMBES, DAMOTTE, BON-  
TEMPS.

(\*) L'annexe 3 détaillée peut être demandée à  
l'I. E. M. V. T.

## SUMMARY

Chemical weeding of *Stylosanthes guyanensis* for seed production

Chemical weeding of *Stylosanthes guyanensis* for seed production is a very important problem during its first growth in order to get good yield and clean harvest in the first year. During four years (1972-1975), 38 active ingredients have been studied in C. R. Z. Bouaké (Rep. of Ivory Coast). The authors describe the best results which have been obtained in relation with physiologic stage of *Stylosanthes*. The economic interest of such a treatment has not been forgotten.

Among the best active ingredients, one has to considerer Dinoseb salts (amin and acetate), the mixture of 2.4 D and Paraquat (stage 2 leaves), the mixture 2.4 DB + Dinoterb + Neburon and Methylnitrobenzoat. This last herbicide is already used to weed rice field : it could allow the settlement of *Stylosanthes* pasture sown in companion crops with rainy rice.

## RESUMEN

Deshierba de *Stylosanthes guyanensis* madre de semillas

La deshierba química de *Stylosanthes guyanensis* madre de semillas es un problema importante para la instalación y la obtención desde el primer año de una cosecha abundante y sin malezas.

De 1972 a 1975, se probaron 38 materias activas en el Centro de investigaciones zootécnicas de Buake (Costa de Marfil). Los autores describen los resultados más interesantes obtenidos en relación con el estado fisiológico del *Stylosanthes*. Se toca el interés económico de tal tratamiento.

Entre las materias activas habiendo dado resultados satisfactorios, se puede señalar sales de Dinoseb (amina y acetato), la mezcla 2.4 D + Paraquat al estado 2 hojas, la mezcla 2.4 DB + Dinoterbe + Neburon, el Metil Nitrobenzoato. Este último herbicida utilizado para la deshierba de los arrozales permitiría siembras de *Stylosanthes* en cultivo intermedio con arroz pluvial.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ARBIGNY (P. d'). L'utilisation sélective du diquat et du paraquat pour le désherbage des cultures de porte-graines fourragères et leur dessèchement artificiel avant récolte. *Fourrages*, 1964, (18) : 41-49.
2. BAILLY (R.). Index des produits phytosanitaires. 10<sup>e</sup> éd., Paris, le Carrousel et ACTA, 1973.
3. BERTHELEM (P.). Essai de désherbage de la féverolle de printemps. *Fourrages*, 1964 (18) : 141-159.

4. Conseils pratiques pour l'emploi des herbicides dans les cultures de légumineuses fourragères. Document ITCF-FNAMS, 2. 1-05.25.
5. DODEL (J. B.), DELORAINE (J.). Action du diallate et du triallate sur les légumineuses fourragères. *Fourrages*, 1964, (18) : 111-122.
- 6 (\*). Essais herbicides sur *Stylosanthes guyanensis* en 1975. Bouaké, Côte-d'Ivoire, Ministère de la Recherche scientifique, C. R. Z./I. E. M. V. T., 1976, 10 p.
7. FAILLET (P.). Le désherbage chimique des luzernes porte-graines par les urées substituées. *Fourrages*, 1964 (18) : 107-110.
8. FAIVRE-DUPAIGRE (R.). La destruction des dicotylédones adventices dans les cultures de graminées fourragères porte-graines. *Fourrages*, 1964 (18) : 11-18.
9. GARDIER (H.). Essais de désherbage des cultures de luzerne porte-graines. *Fourrages*, 1964 (18) : 74-89.
10. GOURNAY (X. de). La lutte contre les ressemis et les graminées adventices dans les cultures porte-graines de graminées fourragères. *Fourrages*, 1964 (18) : 19-40.
11. JEANNIN (B.), HERVE (J.), BOISSON (P.), BILLOT (C.). Lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures porte-graines de graminées fourragères, luzerne et trèfle violet. *Fourrages*, 1967 (29) : 128-152.
12. JEANNIN (R.), BILLOT (C.). Essais de désherbage chimique de jeunes semis de luzerne et trèfle violet pour la production de semences. *Fourrages*, 1964 (18) : 50-73.
13. LESCAR (L.). Désherbage des jeunes luzernes. *Fourrages actualités*, 1973 (1) : 17-21.
14. MALLMAN (R. J. de). L'utilisation du Diquat et du Paraquat dans les prairies temporaires et les cultures fourragères annuelles. *Fourrages*, 1964 (18) : 160-167.
15. PETRINKO (P.). Le désherbage des légumineuses porte-graines avec le MCPB et le 2.4 DB. *Fourrages*, 1964 (18) : 90-106.
16. PLANCQUAERT (P.). L'exploitation de la luzerne. *Fourrages*, 1966 (26) : 34-48.
- 17 (\*). ROBERGE (G.), RAFFIN (Y.). Note de synthèse sur les essais de désherbage de *Stylosanthes guyanensis*. Bouaké, C. R. Z./I. E. M. V. T., 1974, 19 p.

(\* ) Publication interne.

## Extraits-Analyses \*

### Pathologie

- 78-145 KASCHULA (V. R.), VAN DELLEN (A. F) et DE VOS (V.) — Quelques maladies infectieuses des vervets (*Cercopithecus aethiops pygerythrus*) en Afrique du Sud (Some infectious diseases of wild vervet monkeys (*Cercopithecus aethiops pygerythrus*) in South Africa). *J. S. afr. vet. med. Ass.*, 1978, 49 (3) : 223-227.

Les observations des auteurs indiquent que presque tous les lots de vervets arrivant à l'Institut National de Virologie en provenance de diverses zones d'Afrique du Sud sont infectés par des virus de type spumeux. Les sujets originaires de certaines régions d'Afrique du Sud sont apparemment infectés par un protozoaire parasite *Entopolypoides macaci* à l'état sub-clinique, l'infection devenant active après splénectomie. Sérologiquement, il se révèle que les infections à schistosomes, à *Rickettsia conori*, à *Chlamydia* et occasionnellement à leptospires sévissent chez les singes du Parc National Kruger. Les tests de fixation du complément sont quelquefois positifs avec les antigènes de *Rickettsia mooseri* et *Rickettsia prowazeki*. Il y a un très haut pourcentage de réactions positives avec le virus chikungunya à partir d'une certaine classe d'âge, ce qui suggère qu'il a dû exister un foyer de cette maladie dans le Parc Kruger en été ou en automne 1976 ; cela coïncide d'ailleurs avec un foyer humain diagnostiqué. De très nombreux sérums de vervets et de babouins sont également examinés pour la recherche des anticorps spécifiques du virus SA 12, un virus de polyome ; un haut pourcentage de babouins mais seulement un petit nombre de vervets se révèlent positifs et on en conclut que ce virus SA 12 est probablement un virus adapté aux babouins qui ne se transmet qu'occasionnellement par contact aux vervets.

Les auteurs font remarquer que ces études épidémiologiques ne révèlent seulement que les maladies dont les singes guérissent et qu'elles n'indiquent pas du tout les maladies graves entraînant la mort.

### Maladies à virus

- 78-146 MORAILLON (A.), MORAILLON (R.), TOMA (B.), SEDRATI (A.), LAHLOU-KASSI (S.). — Enquête épidémiologique sur l'anémie infectieuse, la rhinopneumonie et l'artérite à virus des équidés au Maroc. *Rec. Méd. vét.*, 1978, 154 (11) : 921-928.

Une enquête a été entreprise dans le but de préciser la situation épidémiologique marocaine en ce qui concerne trois importantes maladies à virus des équidés : l'anémie infectieuse, la rhinopneumonie et l'artérite à 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 : 0,50 F la fiche).

L'enquête sur l'anémie infectieuse a révélé l'existence d'un très faible taux d'infection (environ 0,1 p. 100) puisqu'un seul sérum parmi les 891 soumis au test de Coggins a réagi positivement.

Les sondages sur la rhinopneumonie et l'artérite à virus ont montré l'existence d'un fort pourcentage d'animaux porteurs d'anticorps contre les deux maladies (45 p. 100 pour la rhinopneumonie, 39 p. 100 pour l'artérite virale) et ce, dans la plupart des effectifs contrôlés. Toutes les races sont infectées mais les baudets d'élevage sont atteints avec prédilection par les deux infections. La sensibilité des mâles et des femelles est identique et l'augmentation régulière du taux d'infection avec l'âge semble caractériser l'artérite à virus. Ces deux maladies sont vraisemblablement responsables d'avortements dans les élevages mais leur importance relative est difficile à apprécier. Au cours de cette enquête ont été identifiés une enzootie d'avortements due au virus de la rhinopneumonie dans un haras privé de pur-sang anglais, un cas d'infection par le virus de l'artérite ayant entraîné la mort du cheval malade ainsi que la séroconversion de plusieurs chevaux de l'effectif.

- 78-147 **ESPINASSE (J.), FAYE (P.), LE LAYEC (C.), BRIOUGA (J.), HADDANE (B.).** — **Réflexions et commentaires sur le rôle des virus dans les maladies respiratoires des bovins, à travers un sondage sérologique effectué dans le cheptel marocain.** *Rec. Méd. vét.*, 1978, **154** (12) : 1009-1013.

Cette enquête restreinte, concernant des bovins marocains indigènes, montre la présence aussi bien en élevage traditionnel extensif qu'en élevage rationnel intensif, de traces sérologiques vis-à-vis de 7 virus respiratoires, révélées par la technique de l'hémagglutination passive

Dans un intervalle de temps de 3 mois et demi environ, ont été mis en évidence à la fois des séroconversions positives ascendantes et descendantes particulièrement pour le virus I. B. R.-I. P. V. sans aucun trouble clinique.

Ces résultats intéressants sur le plan épidémiologique sont commentés sur le plan du diagnostic et de l'étiologie des maladies respiratoires des bovins.

- 78-148 **HAFEZ (S. M.).** — **Enquête sérologique sur la blue tongue en Irak (Serological survey of blue tongue in Iraq).** *Bull. Off. int. Epiz.*, 1978, **89** (1-2) : 13-22.

La technique de double diffusion en milieu gélifié a été utilisée pour une recherche de la « blue tongue », au niveau national, en Irak. Des anticorps spécifiques ont été décelés dans les sérums animaux prélevés dans 47 sur 48 localités réparties parmi les 18 provinces du pays. Sur 2 387 sérums de moutons, 508 (15,5 p. 100) ont donné des lignes complètes de précipitation et 421 (12,8 p. 100) ont formé simplement des arcs de précipitation épaulant les lignes produites par l'immunsérum de référence. En outre, sur 178 sérums de chèvres et 251 sérums de bovins, 42 et 21 (soit respectivement 23,6 p. 100 et 8,4 p. 100) ont réagi avec l'antigène précipitant du virus.

La signification épidémiologique de ces sérodiagnostics est discutée par l'auteur.

- 78-149 **Blue tongue en Australie (Bluetongue in Australia).** Progress Report N° 2, Australian Bureau of Animal Health, Department of Primary Industry, Canberra A. C. T. 2600, 18 February 1978. *In* : *Bull. Off. int. Epiz.*, 1978, **89** (1-2) : 27-34.

Le virus de la « blue tongue » a été isolé en juillet 1975 à partir d'un lot de *Culicoides* sp. capturé par le CSIRO près de Darwin au mois de mars précédent.

L'identité du virus a été établie par le Centre de Référence des Arbovirus de l'O. M. S., à Yale aux U. S. A. ; ce résultat a été confirmé ensuite au laboratoire du CSIRO en Australie et par le Centre Mondial de Référence de la *blue tongue* à Onderstepoort en Afrique du Sud. Cette souche, dénommée virus CSIRO 19, a été considérée par ce dernier Centre comme un nouveau sérotype, bien qu'elle possède des antigènes communs avec les sérotypes 4 et 17.

Les insectes vecteurs de ce virus ne sont pas encore connus, bien que la composition du lot initial de *Culicoides* ait été parfaitement déterminée ; celui-ci contenait environ 3 000 insectes, appartenant à 11 espèces du genre *Culicoides*.

Près de 12 000 sérums prélevés sur des ruminants en différentes régions d'Australie ont été examinés par le test de séroneutralisation ; les anticorps spécifiques du virus CSIRO 19 ont été trouvés seulement chez des bovins, des buffles et une chèvre vivant dans les régions les plus nordiques des territoires de l'Ouest, du Nord et du Queensland.

La plupart de ces réagissants sont âgés de plus de deux ans, mais quelques réactions positives ont été également trouvées chez des animaux en bas-âge ; si le test de séroneutralisation effectué sur certains troupeaux sentinelles montre que la conversion

sérologique s'est faite au printemps de l'année 1975, il existe des preuves sérologiques qui révèlent que l'infection australienne par le virus de la *blue tongue* est très antérieure à cette découverte. On ne trouve aucun signe clinique de cette virose en Australie, aussi bien chez les animaux domestiques que chez les ruminants sauvages ; les essais d'infection expérimentale, en Australie comme à Onderstepoort, ont montré que cette souche CSIRO 19 était avirulente pour le bétail adulte non gestant et faiblement pathogène pour les moutons.

Il apparaît donc que ce virus CSIRO 19 est un virus de *blue tongue* de basse virulence et qu'il a été transmis aux bovins et aux buffles par une espèce inconnue de *Culicoides* dans les régions sub-tropicales de l'Australie du Nord et cela depuis un temps certainement considérable.

Le fait que cette virose n'ait pas encore été transmise aux moutons tout au long de cette période suggère que le vecteur doit être limité aux régions Nord de l'Australie dans lesquelles il n'existe aucun élevage ovin.

- 78-150 CAMICAS (J. L.), ROBIN (Y.), CALVO (M. A.), HEME (G.). — Etude écologique et nosologique des arbovirus transmis par les tiques (Acarida, Ixodida) au Sénégal. I. Non intervention des ornithodores (*Alectorobius sonrai*) dans l'écologie du virus chikungunya. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1978, 16 (2) : 95-98.

A la suite de l'isolement d'une souche de virus chikungunya à partir d'un lot d'ornithodores (*Al. sonrai*), ceux-ci étaient suspectés d'être des vecteurs assurant un cycle d'entretien tiques-rongeurs. Par repas sur lapin faisant une virémie artificielle, les auteurs ont ingéré du virus aux ornithodores et montrent que si la survie du virus peut attendre 11 jours, ces arthropodes ne doivent en aucun cas être considérés comme des vecteurs du virus chikungunya.

## Maladies bactériennes

- 78-151 DOUTRE (M. P.), TOURE (B.). — A propos d'un nouveau cas de botulisme hydrique de type D survenu au Sénégal, considérations étiopathogéniques. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 411-415.

Un nouveau foyer de botulisme hydrique de type D, dû à la présence du cadavre d'un chat dans un puits, est apparu au Sénégal, dans la région de Diourbel, provoquant la mort de 7 chevaux, 2 ânes, 5 moutons et 1 chèvre. La souche en cause est isolée du foie d'un cheval. Dans la discussion, les auteurs insistent sur le rôle que doit jouer la sécheresse dans la répétition des cas de botulisme hydrique en zone d'élevage extensif sahélo-soudanienne. Un schéma général étiopathogénique est proposé.

- 78-152 WEI (B. D.) et CARTER (G. R.). — Un vaccin vivant avec une souche streptomycino-dépendante de *Pasteurella multocida* pour la prophylaxie de la septicémie hémorragique (Live streptomycin-dependent *Pasteurella multocida* vaccine for the prevention of hemorrhagic septicemia). *Am. J. vet. Res.*, 1978, 39 (9) : 1534-1537.

Les auteurs ont utilisé une souche de *Pasteurella multocida* type B pour en faire un vaccin vivant streptomycino-dépendant, la souche R-473, isolée d'un cas de septicémie hémorragique.

Afin d'accroître les chances de cloner un mutant résistant, sur des boîtes de gélose contenant 400 µg de streptomycine par ml, ils ont employé un agent mutagène, le N-méthyl-N-nitro-N-nitrosoguanidine. Par repiquages successifs, ils ont différencié les colonies dépendantes des colonies résistantes.

Des souris et des lapins ont été vaccinés avec ce mutant Str<sup>D</sup> et, 21 jours plus tard, ont été éprouvés en même temps que des témoins non vaccinés avec la souche sauvage R-473. Chez les souris vaccinées, l'index de protection était supérieur à 4 log. Tous les lapins vaccinés ont été protégés et tous les témoins ont succombé à une épreuve de 500 ou de 1 000 D. L.<sub>50</sub>.

## Mycoplasmoses

- 78-153 **PALING (T. W.), MACOWAN (K. J.) et KARSTAD (L.).** — L'existence d'anticorps spécifique de la pleuropneumonie contagieuse de la chèvre (*Mycoplasma* F 38) chez quelques herbivores sauvages et chameaux du Kenya (The prevalence of antibody to contagious caprine pleuropneumonia (*Mycoplasma* strain F 38) in some wild herbivores and camels in Kenya). *J. Wildl. Dis.*, 1978, **14** (3) : 305-308.

Les sérums de onze espèces d'herbivores sauvages ont été examinés pour la recherche d'anticorps spécifiques de la souche de *Mycoplasma* F 38, agent d'une pleuropneumonie contagieuse caprine au Kenya.

Des réactions positives ont été trouvées chez le buffle (*Syncerus caffer*), 32 p. 100, chez l'impala (*Aepyceros melampus*), 10 p. 100 et chez le chameau (*Camelus dromedarius*), 49 p. 100 ; mais non chez le guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), l'élan (*Taurotragus oryx*), la gazelle de Grant (*Gazella granti*), un bubale (*Alcelaphus buselaphus cokei*), l'oryx (*Oryx beisa*), la gazelle de Thomson (*Gazella thomsonii*), le cob defassa (*Kobus defassa*) et le gnou (*Connochaetus taurinus*).

L'infection expérimentale d'une seule gazelle de Thomson n'a provoqué qu'une conversion sérologique sans aucun signe clinique ; une chèvre que l'on avait maintenue à son contact n'a pas du tout contracté l'infection.

## Maladies à protozoaires

- 78-154 **WALKER (A. R.), McKELLAR (S. B.), BELL (L. J.), BROWN (C. G. D.).** — Estimation quantitative rapide de l'infection à *Theileria* chez les tiques. (Rapid quantitative assessment of *Theileria* infection in ticks). *Trop. Anim. Hlth Prod.*, 1979, **11** (1) : 21-26.

Une méthode simplifiée de coloration par la « methyl green pyronine » de *Theileria parva* et *Theileria annulata* dans l'ensemble des glandes salivaires de *Rhipicephalus appendiculatus* et *Hyalomma anatolicum* est décrite. Cette coloration qui donne des résultats comparables avec celle de Feulgen, peut être utilisée chez des tiques conservées au froid pendant 3 jours. Il existe des variations considérables dans le taux et l'intensité de l'infection de ces tiques par des *Theileria*. Les auteurs concluent que cette méthode par les nombreux examens (60 tiques par personne et par jour) qu'elle permet fait que l'inconvénient de ces variations peut être surmonté lors de l'estimation quantitative de l'infection.

- 78-155 **PIPANO (E.), JERUHAM (I.), FRANK (M.).** — La pentamidine dans la chimio-immunisation du bétail contre l'infection à *B. bigemina* (Pentamidine in chemoinmunisation of cattle against *Babesia bigemina* infection). *Trop. Anim. Hlth Prod.*, 1979, **11** (1) : 13-16.

Une dose unique de 0,5 à 1 mg/kg de pentamidine entraîne la guérison de veaux splenectomisés, cliniquement malades après avoir été expérimentalement infectés par *P. bigemina*. D'un autre côté, une dose d'au moins 5 mg/kg administrée durant la parasitémie chez des veaux normaux ne détruit pas leur état de porteur. Le fait que la dose stérilisante soit, dans ce cas, cinq fois plus élevée que celle nécessaire pour guérir des cas cliniques fait de la pentamidine un agent prometteur dans la lutte contre l'infection à *B. bigemina*, par chimio-immunisation.

- 78-156 PANDEY (N. N.), MISHRA (S. S.). — Efficacité comparée du Bérénil, de l'Acriflavine et de la Sulfaméthoxine contre la babésiose à *B. bigemina* chez des génisses indigènes (Inde). (Comparative efficacy of Berenil, Acriflavin and Sulfadimethoxine in *Babesia bigemina* infection in indigenous cow calves). *Ind. vet. J.*, 1978, 55 (2) : 144-148.

Du Bérénil administré par voie intramusculaire à la dose de 0,8 mg/kg de poids vif et de l'Acriflavine (solution à 5 p. 100) administrée par voie intraveineuse à la dose de 15 ml/animal se sont révélés efficaces chez des génisses contre la babésiose à *B. bigemina*. Le Sulfadiméthoxine est resté inefficace. Le Bérénil s'est montré supérieur à l'Acriflavine dans ce traitement puisque les parasites ont été éliminés complètement du sang au bout de 24 h, ce qui n'a jamais été le cas avec l'Acriflavine bien que les animaux soient guéris.

- 78-157 JAGDISH (S.), SINGH (D. K.), GAUTAM (O. P.), DHAR (S.). — Immunisation chimioprophylactique contre la theilériose bovine tropicale. (Chemo-prophylactic immunisation against bovine tropical theileriosis). *Vet. Rec.*, 1979, 104 (7) : 140-142.

Une infection à *Theileria annulata* a été provoquée chez deux groupes de veaux mâles métis par injection de broyat de tiques préparé à partir de *Hyalomma anatolicum anatolicum* adultes infectées. Le premier groupe (six veaux) a reçu 4 mg/kg de poids vif de rolitétracycline par voie intramusculaire jusqu'au 3<sup>e</sup> jour après l'infection. Le second groupe (cinq veaux) non traité a servi de témoin. La gravité des réactions a été comparée chez les deux groupes. Les observations faites, y compris pendant la période prépatente, ont concerné la réponse thermique, les modifications hématologiques, le développement des schizontes et le pourcentage de parasitémie. La production d'anticorps de ces veaux a été évaluée par l'épreuve indirecte des anticorps fluorescents.

Les veaux traités ont présenté de légères réactions à l'infection alors que les témoins ont été atteints de theilériose aiguë avec 60 p. 100 de mortalité. Les survivants des deux groupes ont montré des taux d'anticorps comparables et une même résistance à l'inoculation d'épreuve avec des tiques infectées.

Ces résultats montrent que le traitement à la rolitétracycline durant quatre jours suivant l'infection a donné une protection satisfaisante, permettant le développement d'une immunité durable vis-à-vis d'autres inoculations d'épreuve.

- 78-158 YOUNG (A. S.), BROWN (C. G. D.), BURRIDGE (M. J.) et collab. — Incidence des Theileries chez le buffle est-africain (*Syncerus caffer*). (The incidence of theilerial parasites in East African buffalo (*Syncerus caffer*)). *Tropenmed. Parasit.*, 1978, 29 (3) : 281-288.

245 buffles de 13 régions d'Afrique de l'est ont été examinés pour déceler les infections à *Theileria*. Les érythrocytes de la majorité d'entre eux (97,1 p. 100) contenaient des piroplasmes. *Theileria lawrencei* a été l'espèce la plus rencontrée. Plus de 50 p. 100 des buffles ont présenté des taux significatifs en immunofluorescence indirecte vis-à-vis de *T. lawrencei*. *T. mutans* n'a été isolée que chez 3 groupes de buffles mais est probablement commune. *Haematoxenus* sp. a été décelé dans les prélèvements de sang de 56 p. 100 des buffles. A partir de ces résultats, le rôle du buffle comme réservoir de theileries bovines pathogènes est discuté.

## Entomologie

- 78-159 SELLIN (E.), TAZE (Y.), CLAIR (M.), CUISANCE (D.), POLITZAR (H.). — Influence des variations limitées de la température et de l'humidité relative sur la durée de nymphose de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank, 1949, élevée au laboratoire de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 417-422.

Les auteurs ont observé dans leur élevage de *G. p. gambiensis* que de faibles variations de température sont sans effet sur la durée de la pupaison. Par contre, à tempéra-

ture constante, de faibles variations de l'humidité relative entraînent d'assez importantes modifications du temps de nymphose.

Ils en concluent que la production maximale en laboratoire de glossines de cette espèce implique le maintien dans les locaux de pupaison d'une humidité relative élevée, entre 85 et 90 p. 100 et aussi constante que possible.

- 78-160 CAMICAS (J. L.). — Contribution à l'étude des tiques du Sénégal (Acarida : Ixodida). 2. Description des stases préimaginales d'*Haemaphysalis (Kaiseriana) ruyosa* Santos Dias, 1956. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1978, 16 (1) : 23-28.

Dans cet article, l'auteur décrit les stases préimaginales d'*Haemaphysalis (Kaiseriana) ruyosa* Santos Dias, 1956 sur des spécimens qui, bien que n'étant pas obtenus d'élevage, peuvent être rapportés à cette espèce sans grand risque d'erreur en fonction de la distribution géographique connue des trois espèces africaines du sous-genre *Kaiseriana* Santos Dias, 1963.

- 78-161 CORNET (J. P.), HERVE (J. P.), FABRE (J.), CAMICAS (J. L.). — Technique de neutralisation de l'ixovotoxine permettant l'inoculation d'œufs de tiques au souriceau. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1978, 16 (1) : 53-54.

Les auteurs ont mis au point une technique qui permet d'inoculer des œufs de tiques à des souriceaux nouveau-nés, sans qu'une mortalité anormale, provoquée par l'ixovotoxine, ne soit enregistrée chez ces derniers.

L'immunité, vis-à-vis de cette toxine, est acquise, chez le souriceau, par voie transplacentaire. Pour ce, des femelles gestantes sont inoculées à deux reprises et à 21 jours d'intervalle au moyen d'un broyat d'œufs de tiques.

L'intérêt de cette technique est de permettre la réalisation de tentatives d'isolement de virus à partir de pontes de tiques.

## Parasitologie

- 78-162 PERROTIN (C.), GRABER (M.), THAL (J.), PETIT (J. P.). — La sarcosporidiose chez le buffle africain (*Syncerus caffer*). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 423-426.

Après quelques généralités sur la sarcosporidiose, une description des kystes sarcosporidiens trouvés chez le buffle africain (*S. caffer*) et quelques hypothèses sur le cycle évolutif sont données.

- 78-163 VERCRUYSSSE (J.). — La mammomonogamose des zébus en Empire Centrafricain. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 427-430.

*Mammomonogamus nasicola* occasionne une parasitose des voies respiratoires supérieures qui n'avait pas été signalée en E. C. A. Lors de 1 062 autopsies effectuées à Bouar (E. C. A.) sur des zébus, l'auteur trouve 34 p. 100 d'animaux infestés par ce Nématode.

Le degré moyen d'infestation est de 2 à 3 couples par animal.

L'auteur donne des renseignements sur les lésions, leur localisation et le diagnostic différentiel.

Il situe l'importance économique de cette parasitose et évoque sa répartition géographique en Afrique.



- 78-164 **MISHRA (G. S.), N'DEPO (A. E.).** — Les cysticerques des animaux abattus à l'abattoir de Port-Bouet (Abidjan). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 431-436.

Les auteurs exposent les résultats des observations faites à l'abattoir d'Abidjan sur les taux d'infestation des bovins, des ovins et caprins et des porcins par *C. bovis*, *C. tenuicollis* et *C. cellulosae*. Ils étudient l'épidémiologie de ces affections, en soulignent l'importance économique et suggèrent la prophylaxie à mettre en œuvre pour en limiter l'étendue.

Ils font état de l'évolution de *C. tenuicollis* chez des chiots et des chatons expérimentalement infestés, qu'ils comparent avec les descriptions antérieurement faites par divers auteurs.

- 78-165 **TAGER-KAGAN (P.).** — Contribution à l'étude de la fasciolose au Niger. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 437-442.

Les zones à fasciolose se situent essentiellement dans les départements de Niamey (région Nord et moyenne du fleuve), de Dosso (région des Dallols) et de Diffa (région du Lac Tchad). La connaissance du cycle expérimental de *Fasciola gigantica* et celle de la biologie de l'hôte intermédiaire *Limnaea natalensis* nous ont permis de cerner l'épidémiologie de la fasciolose compte tenu des mouvements de troupeaux durant l'année autour des zones fasciologènes.

L'incidence de cette parasitose sur le développement de l'élevage nigérien a été évaluée ; cette évaluation permettant d'envisager une prophylaxie médicale sous forme de campagnes de déparasitage régionales deux fois par an.

- 78-166 **FASSI-FEHRI (N.), CABARET (J.), AMAQDOUF (A.), DARDAR (R.).** — La sarcosporidiose des ruminants au Maroc. Etude épidémiologique par deux techniques histologiques. *Annls Rech. vét.*, 1978, 9 (3) : 409-417 (Résumé des auteurs).

Une étude de la sarcosporidiose au Maroc a été réalisée sur des bovins et des ovins (une centaine d'animaux) au moyen de deux techniques histologiques. La première est classique, la seconde fait appel à une digestion peptique du tissu musculaire. La fréquence d'infestation des animaux est de 100 p. 100. L'infestation est multispécifique. Le degré d'infestation est variable selon le sexe de l'hôte (les brebis sont moins infestées que les béliers) et selon le muscle considéré. L'œsophage est l'organe le plus régulièrement atteint. Les lésions musculaires engendrées sont inconstantes, non spécifiques, peu étendues et d'évolution subaiguë.

## Anatomie

- 78-167 **CUQ (P.), ROZIER (J.), ADOMEFA (K.).** — Diagnose différentielle de l'espèce sur les carcasses et les abats des moutons et des chèvres de l'Afrique tropicale de l'Ouest. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 401-409.

Les auteurs étudient région par région, les caractères immédiats et médiats de la diagnose d'espèce des carcasses et des abats des petits ruminants de l'Afrique de l'Ouest. Ils montrent que la diagnose est facile lorsque la tête et la queue restent sur la carcasse ou la demi-carcasse et qu'elle est difficile lorsqu'elles en sont séparées. Ils distinguent trois types de caractères différentiels : ceux qui sont communs aux deux groupes régionaux, ceux qui sont particuliers aux espèces des régions tempérées et ceux qui sont propres aux ovins et aux caprins de l'Afrique de l'Ouest.

## Biochimie

- 78-168 **PLANCHENAU (D.)**. — L'hémoglobine comme marqueur biochimique sanguin chez les ovins. Première étude au Maroc. *Maroc vét.*, 1978 (3-4) : 5-9.

L'étude de la répartition du type d'hémoglobine a été réalisée chez 5 races ovines marocaines prises dans leur berceau. Il ressort que le type B prédomine dans tous les troupeaux. Cependant le type A est rencontré dans les races des régions montagneuses (Timahdit, Zaïan) et la race D'Man des oasis, mais sa fréquence demeure faible.

Corrélativement une différence dans la numération globulaire et l'hématocrite est mise en évidence entre ces races.

## Chimiothérapie

- 78-169 **DE VOS (V.)**. — Immobilisation des animaux sauvages en liberté avec un nouveau produit. (Immobilisation of free-ranging wild animals using new drug). *Vet. Rec.*, 1978, **103** (4) : 64-68.

Des essais sur le terrain ont été réalisés avec un analgésique ayant les mêmes effets que la morphine, le R 33799 (Janssen Pharmaceutica ; Beerse, Belgique) sur 217 animaux sauvages en liberté représentant 20 espèces différentes dans les parcs nationaux d'Afrique du Sud. Le produit s'est révélé efficace et sans danger pour un grand nombre d'ongulés et pour les pachidermes ; mais le zèbre de Burchell (*Equus burchelli*) n'a pas réagi aux doses utilisées. Les doses sont indiquées pour 19 espèces. Les taux recommandés varient de 1 µg par kg pour les pachidermes à 10 µg par kg pour la plupart des grands ongulés. La Xylazine et l'Azaperone ajoutées au R 33 799 se sont montrées intéressantes dans les proportions de 10 : 1 et 30 : 1 respectivement.

## Physiologie

- 78-170 **CUQ (P.), PESSINABA (I. V.)**. — Le diagnostic cyto-hormonal par coloration différentielle et la mise en évidence des lipides sur frottis vaginaux et sédiments urinaires chez les ruminants domestiques. Étude comparative chez la femelle zébu (*Bos indicus*). *Rec. Méd. vét.*, 1979, **155** (1) : 57-66.

Sur 114 femelles zébus, les auteurs étudient comparativement trois méthodes de diagnostic cyto-hormonal : coloration différentielle des frottis vaginaux par la technique d'Issac et Wurch et mise en évidence des lipides intra-cytoplasmiques par la technique d'Herxheimer appliquée aux frottis vaginaux et aux urocytogrammes. Ils montrent que la méthode histochimique donne des résultats plus nets et plus constants que la coloration différentielle. La relative facilité du cathétérisme urétral chez les bovins les conduits à recommander le diagnostic par urocytogrammes.

## Zootechnie

- 78-171 DENIS (J. P.). — Note sur le sex-ratio chez le zébu Gobra au C. R. Z. de Dahra. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 443-445.

Le sex ratio a été étudié sur plus de 3 500 naissances de zébus Gobra entre 1954 et 1973. Il est de 0,50 en moyenne. Parmi les différents facteurs pouvant avoir une influence sur cette donnée (année de naissance, âge et influence propre de la mère, âge et influence propre du mâle), seule la saison semble avoir une influence. Il semble que les conditions défavorables puissent provoquer un plus grand nombre de naissances de femelles. L'importance pratique du fait ne serait cependant visible que dans le cas d'un regroupement des naissances à une période donnée de l'année. Dans tous les autres cas l'équipartition des sexes reste la règle.

- 78-172 CHOLLOU (M.), DENIS (J. P.), GAUCHET (D.). — Calcul d'une formule barymétrique adaptée au zébu Gobra. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 447-450.

Les auteurs donnent à partir de l'observation de 7 596 couples de poids-périmètres thoraciques relevés chez des zébus Gobra du Sénégal, un tableau de conversion du périmètre thoracique en poids, utilisable directement dans les conditions de travail sur le terrain (enquêtes, suivis d'évolution pondérale...).

- 78-173 LHOSTE (P.). — Les races taurines de l'Ouest africain : situation et conservation. in : *Races domestiques en péril, 2<sup>e</sup> journée d'étude, Paris, 18 mai 1978.* *Bull. techn. Dép. Génét. anim., I. N. R. A.*, 1978 (26) : 126-128.

Les races taurines d'Afrique de l'Ouest sont intéressantes, car adaptées et trypanotolérantes, mais elles restent mal étudiées et certaines sont menacées d'extinction. Dans l'ensemble, les gouvernements intéressés semblent peu conscients de l'intérêt de la sauvegarde de ces races et les programmes dans ce domaine sont, pour l'instant, rarissimes.

La F. A. O. et le Programme des Nations-Unies pour l'Environnement prévoient de mener une action dans ce domaine dans le cadre du programme de Conservation des Ressources Génétiques Animales.

## Alimentation

- 78-174 VALDIVIE (M.). — Production avicole avec quelques produits et sous-produits nutritifs des climats chauds. (Produccion avicola con algunos productos y subproductos nutritivos de climas calidos). *Revta cub. Cienc. agric.*, 1978, 12 (1) : 1-17.

L'auteur passe en revue les résultats obtenus dans l'alimentation des volailles avec différents produits et sous-produits industriels. Il étudie successivement les dérivés de l'industrie sucrière utilisés, en particulier à Cuba : mélasse de canne à sucre, sucre brut, mélange de mélasse et de fèces de ruminants ; les sous-produits du riz, du blé, du manioc, de la banane ; les déjections de volailles ; les protéines foliaires ; les levures.

Il en résulte que la plupart des pays chauds disposent de produits nationaux qui peuvent satisfaire une partie des besoins nutritifs des volailles et doivent permettre ainsi la réduction des importations d'aliments. Il reste à développer les recherches sur ces différents sous-produits pour en répandre et améliorer l'utilisation.

Une bibliographie de 42 références complète cet article.

- 78-175 **SIEBERT (B. D.), ROMERO (A.), HUNTER (R. A.) et collab.** — Ingestion et rejet d'azote et d'eau chez des bovins alimentés sur pâturage tropical. (Partitioning intake and outflow of nitrogen and water in cattle grazing tropical pastures). *Aust. J. agric. Res.*, 1978, 29 (3) : 631-644.

Les quantités d'azote et d'eau consommées et rejetées par des bovins alimentés sur pâturage tropical ont été mesurées à l'aide d'un certain nombre de techniques rendues possibles par préparation chirurgicale des animaux. Un matériel portable a permis l'infusion continue de marqueurs chimiques et la récolte continue de liquides corporels.

En saison sèche, la ration moyenne d'azote de quatre bouvillons sur pâturage naturel de graminées n'a été que de 20 g/jour. Lorsque ces animaux ont été transférés sur un pâturage amélioré avec *Stylosanthes hamata*, la ration d'azote a atteint 48 g/jour, valeur supérieure à celle de leurs besoins d'entretien qui sont de 30 g/jour.

L'ingestion d'eau a augmenté simultanément.

Des mesures plus détaillées d'ingestion et de rejet d'azote et d'eau ont été faites avec deux bouvillons alimentés sur pâturage tropical de faible qualité. L'ingestion moyenne d'azote des animaux, pesant 600 kg, était de 90 g/jour, qui pouvaient être retrouvés en grande partie dans l'urine et les fèces. Les animaux consommaient quelque 45 l d'eau par jour, dont environ les deux tiers provenaient de l'abreuvement. Plus d'un tiers était rejeté par transpiration et une quantité similaire par les fèces. La signification de l'utilisation de l'azote et de l'eau dans diverses conditions de nutrition et d'environnement est discutée.

- 78-176 **PRESTON (T. R.), LENG (R. A.)** — La canne à sucre dans l'alimentation des bovins. I. Contraintes nutritionnelles et perspectives. II. Applications commerciales et économie. *Rev. mond. Zoot.*, 1978 (27) : 7-12 ; (28) : 44-48.

L'utilisation de la canne à sucre dans l'alimentation des bovins a fait l'objet de recherches théoriques et pratiques notamment au Mexique, à l'île Maurice, aux Seychelles.

Les besoins nutritionnels des ruminants recevant des régimes pauvres en protéines et riches en sucre ont été déterminés ainsi que les contraintes qui découlent de l'emploi de la canne. Le problème du rôle des protozoaires dans la fonction du rumen qui provoque une diminution de productivité chez l'animal est soulevé. La canne à sucre nécessite l'addition de suppléments d'azote, d'énergie (amidon), de sels minéraux et de vitamines. L'emploi de quelques plantes tropicales échappant à la fermentation dans le rumen est étudié : *Leucaena leucocephala*, manioc, bananes de rebut. Quelques exemples de formulation sont donnés.

Au point de vue économique, entrent en jeu la forme d'utilisation de la canne à sucre (plante entière, décortiquée), les prix locaux, l'existence de suppléments bon marché et surtout l'adaptation des rations à la fonction du rumen pour une bonne productivité.

- 78-177 **D'MELLO (J. P. F.), TAPLIN (D. E.)** — *Leucaena leucocephala* dans l'alimentation des volailles des régions tropicales. (*Leucaena leucocephala* in poultry diets for the tropics). *Wld Rev. anim. Prod.*, 1978, 40 (3) : 41-47.

La légumineuse arbustive *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit est largement cultivée sous les tropiques comme plante fourragère. Elle est utilisée dans l'alimentation des volailles sous forme de farine de feuilles séchées.

Bien que les analyses chimiques lui reconnaissent un apport important de protéines brutes, carotène et xanthophylle, son utilisation dans l'alimentation des volailles reste limitée. A doses relativement élevées, son introduction peut quelquefois provoquer une diminution du taux de croissance et de la production d'œufs.

Ces quelques inconvénients peuvent être évités par l'introduction du sulfate de fer dans la ration contenant du *Leucaena*. L'apport bénéfique du fer semble provenir de la détoxification de l'acide aminé, la mimosine, qui se trouve dans le *Leucaena*.

## Agro-pastoralisme

- 78-178 **ROBERGE (G.), MESSEGER (J. L.), RAFFIN (Y.). — Désherbage chimique de *Stylosanthes guyanensis* porte-graines. Bilan des recherches 1972-1975. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1978, 31 (4) : 451-459.**

Le désherbage chimique des *Stylosanthes guyanensis* porte-graines est un problème important pour l'installation et l'obtention dès la première année d'une récolte abondante et propre. De 1972 à 1975, 38 matières actives ont été essayées au CRZ de Bouaké (R. C. I.) Les auteurs décrivent les résultats les plus intéressants obtenus en liaison avec le stade physiologique du *Stylosanthes*. L'intérêt économique d'un tel traitement est abordé.

Parmi les matières actives ayant donné des résultats satisfaisants, signalons les sels du Dinosébe (amine et acétate), le mélange 2.4. D + Paraquat au stade 2 feuilles, le mélange 24 DB + Dinoterbe + Néburon, le Méthyl Nitrobenzoate. Ce dernier herbicide utilisé pour le désherbage des rizières, autoriserait des semis de *Stylosanthes* sous riz pluvial.

- 78-179 **BOYER (J.), GROUZIS (M.). — Etude éco-physiologique de la productivité de quelques graminées fourragères cultivées au Sénégal. I. Influence de certains facteurs du milieu sur le comportement hydrique et la croissance. *Cah. ORSTOM sér. Biol.*, 1977, 12 (4) : 249-267.**

Au Sénégal, l'importance de l'extension qu'il est prévu de donner aux cultures de graminées à haut rendement fourrager, implique la connaissance des bases éco-physiologiques de l'utilisation de l'eau par ces plantes. Sur trois d'entre elles, prises comme exemple, il a été possible de suivre pendant une année complète l'évolution de la transpiration et du potentiel de l'eau dans la vascularisation au cours de quelques journées caractéristiques. L'étude conjointe et simultanée de ces deux importantes composantes reflète bien l'état physique de résistance à la circulation de l'eau dans la plante. Lorsque les débits deviennent faibles, certaines espèces assurent un meilleur transit de l'eau, qui se traduit par une productivité plus élevée en matière sèche des parties aériennes consommables. L'examen des facteurs susceptibles d'influencer ces processus caractéristiques de l'économie d'eau dans la plante doit permettre à la fois de rationaliser et de rentabiliser la pratique de l'irrigation, encore trop vouée à l'empirisme.

- 78-180 **BOYER (J.). — Etude éco-physiologique de la productivité de quelques graminées fourragères cultivées au Sénégal. II. Consommation d'eau et production de matière sèche des parties aériennes. *Cah. ORSTOM sér. Biol.*, 1977, 12 (4) : 269-282.**

L'étude quantitative des rapports entre la consommation d'eau d'une culture et sa production en matière sèche répond à plusieurs préoccupations. Le choix du matériel végétal est l'une des plus importantes, puisqu'il peut exister, chez un même cultivar, une grande variabilité saisonnière des valeurs de l'efficacité de l'utilisation de l'eau. S'il y a donc tout intérêt à retenir les lignées qui utilisent le mieux l'eau, le choix doit également se porter sur celles qui, à l'exemple de certains clones de *Panicum maximum* (comme le K 187 b), présentent une relative indépendance entre les facteurs physiologiques de la croissance et composantes climatiques essentielles. Le problème du rythme des cycles d'exploitation, actuellement à l'étude, est tout aussi important. Il doit non seulement aboutir à une production maximale en matière sèche pour une consommation minimale d'eau, mais aussi à une valeur nutritive satisfaisante et à une bonne digestibilité du fourrage récolté.

- 78-181 **BOUDET (G.). — Désertification ou remontée biologique au Sahel. *Cah. ORSTOM sér. Biol.*, 1977, 12 (4) : 293-300.**

Au cours de trois années d'observations (1975 à 1977) au Sahel, des cas de remontée biologique sont manifestes en diverses conditions édaphiques. Cependant, la régénération des ligneux a tendance à se localiser en situation topographique basse, ce qui

conduit à une réelle rétractation du couvert végétal avec dénudation totale ou partielle des terrains en position haute. Le bilan régional reste incertain et s'avère défavorable dès que la démographie humaine entraîne une désertification sous l'effet d'activités agricoles et pastorales non compensées par des actions de conservation ou de régénération.

- 78-182 **MESSAGER (J.-L.)**. — Note sur les travaux menés en culture irriguée dans le domaine fourrager en région centre de Côte-d'Ivoire. *Machinisme agric. trop.*, 1978 (64) : 14-16.

Les différentes expériences qui ont été menées sur les fourrages n'avaient pas pour but de tester de nouvelles techniques d'irrigation mais de mettre en évidence leurs potentialités fourragères. Le système adopté est un système classique d'irrigation par aspersion qui a été adapté selon qu'il s'est agi d'essais en petites parcelles ou d'expérimentation en grande surface avec des animaux. Les résultats obtenus ont permis de faire le point dans ce domaine tant sur le plan fourrager que sur le plan des performances zootechniques permises (lait ou viande).

## Bibliographie

- 78-183 **PROVOST (A.), PERREAU (P.)**. — Intérêt des associations vaccinales pour les pays en voie de développement. 15th IABS Congress : Vaccinations in the Developing Countries, La Guadeloupe, 1978. *In* : *Develop. biol. Standard*, Bâle, Karger, 1978, vol. 41, p. 349-360.

Pour les pays en voie de développement, l'intérêt des associations vaccinales en médecine vétérinaire réside moins dans des économies au niveau de la production que dans l'aisance et l'efficacité accrues de la logistique des opérations prophylactiques sur le terrain, avec comme conséquence l'abaissement de leur coût. Les contraintes tiennent essentiellement à la compatibilité biologique des immunogènes (possibilité d'immuno-dépression par certains virus) et à l'interaction des différents composants lors de la confection des mélanges ou lors de la lyophilisation.

Des exemples de tels vaccins sont les associations : (1) peste bovine + péripneumonie et éventuellement charbon bactérien, (2) charbon bactérien + charbon symptomatique, (3) clavelée + charbon bactérien, (4) péripneumonie + charbon symptomatique, (5) Newcastle + variole aviaire + typhose, (6) typhose + choléra aviaire.

Les résultats pratiques sont de tout premier ordre, parmi lesquels la disparition de la peste bovine, fléau majeur, de la quasi-totalité du continent africain et la mise sous contrôle de la péripneumonie bovine, première étape de son éradication.

- 78-184 **TRONCY (P. M.)**. — Recherches sur les cestodes, nématodes et acanthocéphales parasites des poissons du bassin tchadien. Académie de Montpellier, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, 1977, 152 p., 15 fig.

Cette thèse de Doctorat d'Université de Sciences Naturelles avait pour objet d'étudier le parasitisme interne des poissons du Bassin tchadien, région piscicole particulièrement importante — l'une des premières du globe — puisqu'en 1964, on estimait à 60-80 000 tonnes la quantité de poissons pêchés chaque année (par comparaison, la production totale annuelle de viande bovine du Tchad était, en 1969, de 75 000 tonnes, à laquelle s'ajoutaient 12 000 tonnes de viande ovine).

L'auteur, après avoir défini les limites géographiques du Bassin tchadien, donne la liste des espèces de poissons inventoriées à ce jour (116 environ).

Les observations ont porté sur 57 espèces.

De nombreux Cestodes, Nématodes et Acanthocéphales ont été recueillis à l'autopsie. Parmi ces helminthes, ont été identifiés :

- Cestodes : 7 genres avec 9 espèces parasites, dont 4 nouvelles.
- Nématodes : 17 genres avec 13 espèces parasites, dont 4 nouvelles.
- Acanthocéphales : 5 genres avec 6 espèces parasites, dont 4 nouvelles.

Cette helminthofaune est proche de celle des poissons des complexes hydrographiques voisins : nilotique, zaïrois et sénégalais et l'on y retrouve des familles à large

répartition : *Caryophyllacidae*, *Proteocephalidae*, *Pseudophyllidae* pour les Cestodes ; *Cumallanidae*, *Rhabdochoniidae*, pour les Nématodes ; *Pallisentidae*, *Acanthogyridae* et *Tenuisentidae* pour les Acanthocéphales.

Le caractère le plus original de cette faune est la présence de Nématodes Oxyuridés (*Cithariniella* et *Synodontisia*) à cycle vraisemblablement direct, sans hôte intermédiaire. Les autres helminthes nécessitent le passage par au moins un hôte intermédiaire. La transmission se fait soit par des Annélides oligochètes, soit par des Arthropodes : insectes aquatiques et, surtout, des Crustacés isopodes ou Copépodes (*Cyclops*).

Dans la perspective d'un développement de la pisciculture africaine, notamment l'élevage en grand de certains *Cichlidae* (*Tilapia*), l'infestation possible des bassins d'élevage par les helminthes ne doit pas être méconnue et il importe d'éviter l'installation et la pullulation d'hôtes intermédiaires indésirables.

78-185 MEJIA-GARCIA (R. F. A.). — La mammomonogamose des ruminants domestiques et de l'homme au Mexique. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon (Marcy l'Etoile, 69260 Charbonnières-les-Bains) Laboratoire de Parasitologie, 1978, 102 p., II pl., 28 photogr.

Ce travail, effectué en vue d'obtenir la maîtrise-es-sciences vétérinaire, avait pour objet d'étudier la mammomonogamose bovine au Mexique. Cette affection, qui touche 10,85 p. 100 des animaux examinés par l'auteur, a été décelée essentiellement dans les Etats du Sud à climat chaud et humide, au-dessous du 21<sup>e</sup> parallèle.

Comme dans d'autres pays d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud, deux espèces ont été rencontrées : *Mammomonogamus laryngeus* Railliet, 1899 et *Mammomonogamus nasicola* Von Linstow, 1899. La première a été découverte dans l'état de Chiapas (zone côtière Pacifique) et la seconde à la fois sur la Côte du Golfe du Mexique et sur la Côte Pacifique. *Mammomonogamus nasicola* est beaucoup mieux représenté que *Mammomonogamus laryngeus* (93 p. 100 des animaux atteints contre 7 p. 100).

L'examen systématique de 476 couples a permis de mieux préciser les caractères morphologiques permettant de différencier les deux espèces, c'est-à-dire :

- La structure interne de la capsule buccale ;
- La longueur de la queue de la femelle, toujours très courte chez *Mammomonogamus laryngeus* (176  $\mu$ ) ;
- Les dimensions des œufs plus longs et plus larges chez *Mammomonogamus nasicola* (93  $\times$  50  $\mu$ ) que chez *Mammomonogamus laryngeus* (81  $\times$  42  $\mu$ ) ;
- L'aspect des glandes œsophagiennes digitiformes et irrégulières chez *Mammomonogamus nasicola*, filiformes chez *Mammomonogamus laryngeus*.

Quelle que soit l'espèce, les spicules manquent.

Les Syngames des ruminants domestiques — principalement *Mammomonogamus nasicola* — sont capables d'infester l'homme. L'auteur, dans un dernier chapitre, étudie la mammomonogamose humaine dont on connaît actuellement une soixantaine de cas, surtout en Amérique centrale et aux Antilles (34 pour la seule Martinique).

L'iconographie de ce travail (II planches et 28 photographies) est très soignée, ainsi que la bibliographie qui comporte 124 références.

La mammomonogamose des ruminants — affection peu connue, il y a encore une dizaine d'années — voit donc son aire de répartition s'élargir peu à peu. Actuellement, elle couvre de vastes régions à climat chaud et humide en Asie du Sud-est, en Afrique (Cameroun, Tchad, Empire Centrafricain, Uganda) et en Amérique (Amérique centrale, Antilles, Amérique du Sud).

78-186 WILDE (J. K. H.). — Tiques et maladies à tiques. Comptes rendus de la conférence internationale tenue à Edimbourg du 27 septembre au 1<sup>er</sup> octobre 1976, organisée par le Centre de médecine vétérinaire tropicale. (Tick-borne diseases and their vectors. Proceedings of an international conference held in Edinburgh from the 27th September to the 1st October 1976, organized by the Centre for tropical veterinary medicine). Edinburgh, Univ. Press, 1978, 573 p.

La conférence d'Edimbourg recense les derniers résultats de recherches récentes ou en cours (d'où le caractère très fragmentaire des communications relatives aux theilérioses et aux babésioses par exemple). Il s'agit d'une mise au point des connaissances les plus actuelles sur le sujet, non un exposé synthétique de l'ensemble des connaissances. Il ne sera donc possible ici que de souligner les données les plus nouvelles sur les maladies transmises par les tiques et sur la biologie de leurs vecteurs.

Dans le domaine du comportement des tiques, des recherches prometteuses étudient le problème des phéromones mâles de rassemblement de l'ensemble d'une population (Recha & Whitehead, p. 18) ou des phéromones femelles d'attraction des mâles (Leahy & Smith Booth, p. 88).

Un chapitre nouveau s'est ouvert depuis quelques années, qui précise les mécanismes fondamentaux de la réaction des hôtes à la fixation de la tique (Allen & Wikel, p. 75 ; Wikel & Allen, p. 77 ; Bagnall, p. 79 ; Whitnell, p. 82 ; Kemp, p. 95) et s'efforce d'appliquer dans la sélection zooteknique les aptitudes d'ordre génétique des bovins à la résistance contre les tiques (Hewetson, p. 258).

Ceci parce que l'emploi des acaricides habituels dans la lutte contre les tiques se trouve de plus en plus entravé du fait de la sélection de plus en plus étendue de populations de tiques résistantes à la plupart ou à la totalité de ces produits. On signale en particulier ici pour la première fois des cas de résistance chez des *Amblyomma*, des *Hyalomma*, et des *Rhipicephalus* ditropes contre le toxaphène et divers organophosphorés en Afrique australe et orientale (Baker, p. 101), qui s'ajoutent aux cas recensés déjà anciennement chez les *Boophilus* et les *Rhipicephalus* monotropes. Par ailleurs les essais avec l'amitraz, acaricide d'un nouveau groupe chimique, continuent d'être très encourageants, soit en bains (Platt, p. 206), soit par déversement d'une solution concentrée sur la ligne du dessus (Allan & Palmer, p. 214) et diffusion ultérieure sur la surface cutanée.

En ce qui concerne les theilérioses, babésioses et anaplasmoses, les acquis les plus importants sont les suivants :

1) Généralisation des méthodes de diagnostic immunologique par l'épreuve indirecte par anticorps fluorescents (Adam & Blavett, p. 132), la fixation du complément et la séro-agglutination (Amerault et collab., p. 121).

2) Prémunition contre les theilérioses par inoculations de cultures sur lymphoblastes de schizontes atténués, accompagnées d'injection d'oxytétracycline retard dans le cas de *Theileria parva* (20 mg/kg au 4<sup>e</sup> jour) (Radley & collab., p. 297 ; Uilenberg & collab., p. 307 ; Radley, p. 324) ; contre *Th. annulata*, injections seules de cultures atténuées de schizontes (Pipano, p. 373).

3) Nécessité pour la prémunition contre *Th. parva* d'inoculer des cultures de schizontes de plusieurs souches antigéniquement différentes (Brocklesby, p. 273).

4) Rôle plus ou moins fréquent de la *Th. lawrencei* du buffle dans les theilérioses pathogènes des bovins en Afrique orientale, avec toutes les conséquences que cela implique dans la compréhension de l'épidémiologie et dans la préparation de cultures vaccinales de souches multiples de schizontes (Lohr, p. 315).

5) Multiplicité des espèces de *Theileria* non ou peu pathogènes des bovins ; *Th. mutans* et *Haematoxenus veliferus* semblent seuls en cause en Afrique tropico-équatoriale et îles voisines ; en Asie orientale et en Australie, il s'agit de *Th. orientalis*, ainsi qu'en Eurasie occidentale vraisemblablement (Uilenberg & collab., p. 302).

6) Espoir de disposer enfin d'un médicament curatif des theilérioses avec une naphthoquinone, la ménoctone ; les premiers essais en sont très prometteurs (Dolan & McHardy, p. 318).

7) Prémunition contre les babésioses bovines par inoculation de sang de porteurs chroniques d'une souche naturelle ou entretenue expérimentalement, sang conservé une semaine à 4 °C (Callow, 1976 in Brocklesby, p. 286) ou très longtemps par congélation (Pipano, p. 389).

8) Confirmation de l'effet curatif et prophylactique (de 3 à 15 semaines) du dipropionate de l'imidazoline carbanilide (2 mg/kg) contre les *Babesia*, et qui empêcherait en même temps l'infection des tiques gorgées sur l'animal malade au cours de la parasitémie (cf. Brocklesby, p. 274-275).

9) Confirmation que l'homme, splénectomisé ou non, peut être accidentellement infecté de *Babesia divergens* du bovin ou de *B. microti* des rongeurs myomorphes (cf. Brocklesby, p. 276-277).

10) Espoir de confirmation prochaine de l'existence d'une reproduction sexuée chez les *Babesia* (Friedhoff & Buscher, p. 397) comme il en est très fortement question pour les *Theileria* (cf. Brocklesby, p. 278).

Quelques textes synthétiques enfin constituent une excellente introduction actuelle aux sujets suivants : maladies du bétail à rickettsiales transmises par les tiques (Scott, p. 451) ; immunologie dans les rickettsialoses d'intérêt vétérinaire (Ristic, p. 475) ; arbovirus et tiques (Kemp, p. 409) évolution et adaptations des tiques à leurs hôtes et à la transmission d'agents pathogènes (Hoogstrall, p. 3).

78-187 COULOMB (J.), SERRES (H.), TACHER (G.). — L'élevage, composante du développement des pays sahéliens. (D. G. R. S. T., G. E. R. D. A. T., I. E. M. V. T.), Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1978.

Les pays sahéliens sont normalement considérés comme des pays d'élevage.

Dans les zones où la pluviométrie trop faible est incompatible avec les cultures, l'élevage représente effectivement la seule activité agricole qui permette de tirer parti d'une plus ou moins abondante production végétale naturelle.

Dans les zones à pluviométrie plus élevée, l'élevage se trouve juxtaposé, quelquefois associé, rarement intégré à l'agriculture. Il n'en constitue pas moins un élément fondamental de l'économie et de l'utilisation de l'espace.



Dans ce document de 195 pages, les auteurs ont rassemblé quelques-uns des éléments qui permettront d'évaluer le rôle que l'élevage peut être appelé à jouer dans le développement des pays sahéliens.

Après un bref rappel des espèces et races qui sont habituellement élevées, ils précisent quels sont les principaux paramètres zooéconomiques qui conditionnent la fécondité des femelles, la mortalité, les mouvements migratoires, la croissance et le format des animaux.

Les principales productions et leurs emplois sont ensuite évoqués.

La production de lait, malgré de faibles productivités individuelles, est un des principaux objectifs des éleveurs, généralement grands consommateurs de laitage ; l'importance relative des laits de vache, de chèvre et de chamelle varie avec les ethnies et avec les régions.

La viande reste, dans bien des cas, un sous-produit des autres activités d'élevage, en particulier de la production de lait. Toutes les espèces participent à la production de viande, mais quelle que soit l'espèce, la productivité est faible.

Si le bétail est couramment employé pour l'exhaure de l'eau d'abreuvement, son utilisation pour la culture ou le charroi, bien que limitée par la puissance des attelages, se développe de plus en plus, la progression étant très rapide dans certaines zones.

Le rôle agronomique du fumier n'est pas à souligner. Si un fumier de qualité est rarement fabriqué, l'utilisation des déjections animales, épandues directement sur les champs, ou récoltées dans les parcs à bétail sous forme de poudrette, se pratique dans d'assez nombreuses régions.

Les systèmes de production traditionnels, malgré les nombreuses interrelations qui les lient, peuvent être regroupés en systèmes essentiellement pastoraux dans lesquels l'élevage constitue la seule activité qui permette de tirer parti de ressources végétales naturelles précaires placées sous la dépendance directe des régimes pluviométriques et en systèmes agropastoraux dans lesquels coexistent des activités d'élevage et des activités agricoles. Ces derniers systèmes, très variables, sont illustrés par quelques études de cas.

Des systèmes modernisés, enfin, représentés par des ranches de réélevage ou des stations d'embouche intensive, sont rapidement énumérés et décrits.

Les auteurs soulignent, en conclusion, le caractère de complémentarité réciproque que peuvent représenter ces différents systèmes les uns par rapport aux autres.

78-188 LACOSTE (A.), SALANON (R.). — *Éléments de biogéographie et d'écologie*. Paris, Nathan, 1969, 189 p., fig. Prix : 38 F.

Cet ouvrage réalisé par deux universitaires, A. Lacoste, Docteur ès-sciences, Maître de conférences à l'Université de Paris-sud (Orsay) et R. Salanon, Maître-assistant à l'Université de Nice, est d'abord destiné aux étudiants. Le mode de présentation du texte et des figures, clair et simple, autant que le caractère encyclopédique et synthétique du sujet traité attestent qu'il a été rédigé dans un but pédagogique.

Ce manuel est facile à lire et permet notamment d'assimiler les principes de méthodologie ainsi que le vocabulaire technique qui est mis en évidence et expliqué tout au long de l'ouvrage. Il peut être d'un grand profit aux non-spécialistes de l'écologie qui ont besoin de préciser leurs connaissances et leur vocabulaire, ou de situer leur expérience dans un système cohérent.

La description des principales connaissances fondamentales de biologie, de pédologie et de climatologie nécessaires au biogéographe et à l'écologiste concerne tout à tour la répartition des espèces animales et végétales, la biocénologie ou étude des communautés d'êtres vivants, avec ses divers développements : les corrélations entre les communautés, la notion d'écosystème, la dynamique des biocénoses et leurs relations avec les facteurs du milieu, principalement le sol et le microclimat. Le développement de ces deux dernières notions fait l'objet de chapitres particuliers.

La dernière partie du livre décrit les grandes biocénoses terrestres et ce rapide tour du monde constitue l'aboutissement et l'illustration des chapitres précédents.

Cette présentation de la biocénologie ne fait que laisser entrevoir la complexité et l'immensité du sujet. Notamment, dans le cadre qu'ils s'étaient fixé, les auteurs n'ont traité que des milieux dits « naturels » et ont évité d'aborder le thème énorme de l'influence de l'homme dans la nature et de montrer les conséquences destructrices ou amélioratrices de ses activités. C'est là que l'on peut trouver en partie le rôle pratique de la biogéographie en matière d'aménagement qui est mentionné dans la conclusion.

78-189 TOUTAIN (B.). — *Inventaire floristique du Sahel de Haute-Volta et du Nord du pays Gourmantché. Ecologie des plantes, nom vernaculaire, intérêt fourrager*. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1978, 122 p., 8 pl., 18 ill., annexes 16 p. (Coll. Note de synthèse n° 10) (ISBN 2-85985-020-1).

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux, botanistes ou non spécialistes qui ont besoin de connaître les plantes dans le nord et le nord-est de la Haute-Volta et, plus particu-

lièrement, à ceux qui s'occupent de développement ou de vulgarisation en matière d'élevage.

Il rassemble la liste des différentes espèces végétales qui ont été collectées par l'auteur depuis Djibo jusqu'à Fada N'Gourma au cours des missions de terrain pour étudier les pâturages. En tout, 558 espèces spontanées et un certain nombre d'espèces cultivées sont répertoriées et classées par ordre alphabétique des noms scientifiques.

Un bref commentaire accompagne chaque espèce et mentionne son degré de présence, son écologie, l'intérêt fourrager et éventuellement les usages les plus communs qui en sont faits. Il est illustré de 8 planches botaniques originales de E. Dedeken.

Les noms locaux sont donnés dans les 6 langues principales utilisées dans la région : fulfuldé, gourmantché, hausa, songhaï, tamachek et dogon. Des lexiques pour chaque langue rassemblent les noms vernaculaires par ordre alphabétique afin de faciliter la recherche du nom scientifique.

Un guide de reconnaissance illustré des plantules de quelques espèces sahéliennes accompagne ce travail.

78-190 I. T. O. V. I. C. — L'élevage ovin. Paris, Hachette, 1978, 256 p., fig. (ISBN 2-01-004948-9).

Réalisé par des spécialistes de l'I. T. O. V. I. C., cet ouvrage est un manuel technico-économique destiné aux éleveurs.

Le contexte économique mondial et les débouchés de l'élevage ovin sont rappelés ainsi que la répartition du cheptel national. Après une analyse des systèmes d'élevage, le choix de l'animal, la reproduction et l'amélioration par sélection et croisement sont étudiés. Les différentes races ovines classées d'après leurs caractéristiques sont présentées sous forme d'illustrations. Puis les problèmes inhérents à tout élevage sont traités :

- alimentation : étude physiologique, évaluation des besoins, calcul des rations ;
- pathologie : parasitaire et infectieuse avec des conseils de traitement ;
- habitat : bergerie et matériel d'équipement (parcs, clôtures...) ;
- exploitation : traite, tonte, peaux.

Les deux derniers chapitres exposent les méthodes de contrôles zootechnique et technico-économique, donnent un programme de création ou de développement d'un troupeau avec l'évaluation des risques, et renseignent sur le métier de berger et son avenir.

Une table des matières détaillée permet une recherche facile.

Cet ouvrage sera un instrument de travail utile à tous ceux qui s'intéressent à cet élevage.

# Table des auteurs

Année 1978

- Les chiffres en caractères gras indiquent la page des articles originaux.
- Les chiffres en caractères maigres indiquent la page et entre parenthèses le numéro des analyses.

## A

ADAMS (L. G.), 371 (107).  
 ADDY (B. L.), 112 (37).  
 ADEYANJU (S. A.), 378 (132).  
 ADOMEFA (K.), **401**.  
 AGBA (K. M.), **131**.  
 AKAKPO (A. J.), **45** ; 105 (11).  
 AMAQDOUF (A.), 467 (166).  
 AMERAULT (T. E.), 106 (15).  
 ANANE (O.), **11**.  
 ANDRAL (L.), 370 (102).  
 ARGOTE (E.), 370 (104).  
 ASIEDU (F. H. K.), 110 (32).  
 ASSO (J.), **11**.  
 AUDRU (J.), 382 (142) ; 382 (143) ; 382 (144).

## B

BA (M. A.), **293**.  
 BANERJEE (D. P.), 222 (56).  
 BARNES (H. J.), **183**.  
 BARTHE (D.), 108 (23).  
 BARWINEK (F.), 227 (75).  
 BELL (L. J.), 464 (154).  
 BELTRAN (L. E.), 220 (51).  
 BLANCOU (J.), **21** ; **27** ; **205** ; **213** ; **363**.  
 BLOTKAMP (C.), 106 (13).  
 BOCH (J.), 115 (43).  
 BORNAREL (P.), 105 (11).  
 BOUDET (G.), 471 (181).  
 BOYER (J.), 471 (179) ; 471 (180).  
 BREARD (A.), **187**.  
 BRENT (G.), 234 (97).  
 BRESSANI (R.), 379 (135).  
 BRIOUGA (J.), 462 (147).  
 BROWN (C. G. D.), 221 (52) ; 464 (154) ; 465 (158).

BURRIDGE (M. J.), 465 (158).  
 BUSH (M.), 109 (27).  
 BUXTON (A.), 381 (141).

## C

CABARET (J.), **79** ; 225 (68) ; 376 (127) ; 467 (166).  
 CAILLIEZ (M.), 107 (18).  
 CALVET (H.), **205** ; **363**.  
 CALVO (M. A.), 463 (150).  
 CAMICAS (J. L.), 463 (150) ; 466 (160) ; 466 (161).  
 CAPPER (B. S.), 110 (31).  
 CARDOSO (M.), 370 (104).  
 CARNEIRO (G. G.), 229 (82).  
 CARRIE (C.), 107 (18).  
 CARSON (C. A.), 221 (54).  
 CARTER (G. R.), 463 (152).  
 CASTELINO (J. B.), 224 (65).  
 CERRUTI (C. G.), 234 (96).  
 CHANTAL (J.), 105 (11).  
 CHAVEZ (E. R.), 219 (47).  
 CHENEAU (Y.), **149**.  
 CHINEME (C. N.), 372 (110).  
 CHOLLOU (M.), **447**.  
 CHRISTON (R.), 378 (134).  
 CLAIR (M.), **315** ; **329** ; **417**.  
 COLEOU (J.), 235 (99).  
 CORDELLIER (R.), 104 (4).  
 CORNET (J. P.), 466 (161).  
 COUDERT (M.), 370 (103).  
 COULOMB (J.), 474 (187).  
 COURTOT (D.), 235 (99).  
 CUISANCE (D.), **315** ; **329** ; **417**.  
 CUQ (P.), **45** ; **131** ; **401** ; 468 (170).

## D

DADA (B. J. O.), 376 (125).  
 DAKKAK (A.), (127).  
 DARDAR (R.), 467 (166).  
 DAVIES (F. G.), 371 (106).  
 DELAVENAY (R. P.), 171 ; 341 ; 353.  
 DELPLANQUE (A.), 225 (66).  
 DENIS (J. P.), 85 ; 443 ; 447.  
 DE VOS (V.), 461 (145) ; 468 (169).  
 DHAR (S.), 106 (16), 465 (157).  
 DHARSANA (R.), 219 (47).  
 D'MELLO (J. P. F.), 470 (177).  
 DOUTRE (M. P.), 411.  
 DRAGER (N.), 222 (58).  
 DUFFUS (W. P. H.), 371 (106).  
 DUHELLI (H.), 225 (68).  
 DUKE (G. E.), 109 (26).

## E

ELBIHARI (S.), 179.  
 ELLIS (P. R.), 113 (40).  
 ELSLEY (F. W. H.), 235 (98).  
 ENSLEY (P. K.), 109 (27).  
 ESCAFRE (A.), 382 (143).  
 ESPAINE (L.), 371 (108).  
 ESPINASSE (J.), 462 (147).  
 ESSEY (M. A.), 105 (9).

## F

FABRE (J.), 466 (161).  
 FASSI-FEHRI (N.), 467 (166).  
 FAVIER (J. P.), 380 (137).  
 FAYE (P.), 462 (147).  
 FEDIDA (M.), 370 (103).  
 FELTON (M. R.), 113 (40).  
 FRANK (M.), 464 (155).  
 FRASER (G.), 381 (141).  
 FREIHEIT (C. F.), 105 (9).  
 FRIOT (D.), 45.  
 FRISCH (J. E.), 231 (85) ; 231 (87).  
 FRONTIER-ABOU (D.), 380 (137).  
 FULLER (G. K.), 374 (119).

## G

GAUCHET (D.), 447.  
 GAUTAM (O. P.), 106 (16) ; 107 (19) ; 222 (56) ;  
 465 (157).  
 GEBRENEGUS TESFAMARIAN, 341.

GENOVESE (M. A.), 370 (102).  
 GERMAIN (M.), 104 (4).  
 GILES (N.), 371 (106).  
 GODFREY (D. G.), 223 (60).  
 GOLVAN (Y.), 225 (66).  
 GORDON (M. A.), 105 (8).  
 GRABER (M.), 33 ; 341 ; 353 ; 423.  
 GRAY (A. R.), 373 (114).  
 GRIFFIN (L.), 372 (112).  
 GROUZIS (M.), 471 (179).  
 GRUVEL (J.), 63 ; 193 ; 374 (117).  
 GUEYE (A.), 293.  
 GUZMAN (V. H.), 220 (51).

## H

HADDANE (B.), 462 (147).  
 HAFEZ (S. M.), 219 (45), 462 (148).  
 HASHEMI-FESHARKI (R.), 221 (53).  
 HASSANI (A.), 11.  
 HEME (G.), 463 (150).  
 HERRERA (F.), 370 (104).  
 HERVE (J. P.), 466 (161).  
 HIMES (E. M.), 105 (9) ; 105 (10).  
 HOLMES (P. H.), 373 (113).  
 HOVELL (D.), 234 (97).  
 HUNTER (R. A.), 470 (175).  
 HUSSEIN (H. S.), 179.

## I

ILEMBADE (A. A.), 106 (13).  
 I. T. O. V. I. C., 476 (190).

## J

JAGADISH KUMAR (B.), 109 (25).  
 JAGDISH (S.), 465 (157).  
 JAKTAR (P. R.), 108 (20).  
 JARQUIN (R.), 379 (135).  
 JEMLI (J.), 11.  
 JENNINGS (F. W.), 373 (113).  
 JERUHAM (I.), 464 (155).  
 JONDET (R.), 376 (128).  
 JUSSIAUX (M.), 235 (99).

## K

KACHANI (G.), 104 (7).  
 KAGERUKA (P.), 222 (55).  
 KAMINSKI (M.), 235 (99).

KANHAI (G. K.), 221 (52).  
 KARIM (G.), 104 (7).  
 KARSTAD (L.), 464 (153).  
 KASCHULA (V. R.), 461 (145).  
 KIENZ (A.), 382 (143).  
 KILGOUR (V.), 223 (60).  
 KING (R. E.), 105 (10).  
 KINGSTON (D. J.), 219 (47).

## L

LACOSTE (A.), 475 (188).  
 LAHLOU-KASSI (S.), 461 (146).  
 LANGUIDEY (P. H.), 230 (83).  
 LAVEISSIERE (C.), 227 (73) ; 227 (74).  
 LEBEL (J. L.), 105 (9).  
 LEBRUN (J. P.), 233 (92) ; 233 (93).  
 LE DIVIDICH (J.), 221 (54) ; 378 (134).  
 LE HASIF (J.), 382 (143).  
 LE LAYEC (C.), 462 (147).  
 LENG (R. A.), 470 (176).  
 LETENNEUR (L.), 377 (129).  
 LEWIS (A. R.), 232 (89).  
 LHOSTE (P.), 95 ; 469 (173).  
 LOMBARD (M), 370 (103).  
 LOMME (J. R.), 105 (10).  
 LOPEZ (V. G.), 372 (109).  
 LOSOS (G. J.), 223 (59).  
 LUCKINS (A. G.), 223 (61) ; 373 (114).  
 LUGER (D.), 374 (120).  
 LYVERE (D. B.), 105 (9).

## M

MACHIN (D. H.), 377 (131).  
 McKELLAR (S. B.), 464 (154).  
 McKELVEY Jr (J. A.), 112 (38).  
 McOWAN (K. J.), 105 (12), 464 (153).  
 MANE (A.), 293.  
 MARTINS (M. V.), 229 (82).  
 MATES (N.), 287.  
 MATEUS (G.), 371 (107).  
 MATTEI (X.), 27.  
 MAXIE (M. G.), 223 (59).  
 MEGARD (J. P.), 165.  
 MEHLITZ (D.), 222 (58) ; 223 (61).  
 MEHREN (K.), 109 (27).  
 MEJIA-GARCIA (R. F. A.), 473 (185).  
 MESSENGER (J. L.), 451 ; 472 (182).  
 METHY (M.), 112 (37 bis).  
 MILLER (L. H.), 112 (38).  
 MIMBWI (S.), 287.  
 MINETTE (J. E.), 105 (12).

MISHRA (G. S.), 431.  
 MISHRA (S. S.), 465 (156).  
 MITTENDORF (H. J.), 232 (91).  
 MOHAMMED (A. N.), 361.  
 MORAILLON (A.), 461 (146).  
 MORAILLON (R.), 461 (146).  
 MORALES (G. A.), 220 (51).  
 MOREIRA (H. A.), 229 (80) ; 229 (81) ; 230 (83).  
 MOREL (P. C.), 69.  
 MORGAN (D. J.), 110 (31).  
 MOUCHET (J.), 104 (04).  
 MULLER (Z. O.), 228 (79).  
 MUSTAFA (S. A.), 219 (45).

## N

NAG (N. C.), 370 (105).  
 N'DEPO (A. E.), 431.  
 NJOKU (C. O.), 372 (110).  
 NORVAL (R. A. I.), 226 (71) ; 226 (72).  
 NOWROUZIAN (I.), 109 (28).

## O

OBI (T. U.), 222 (57).  
 OGUNSUSI (R. A.), 361.  
 OGUTUGA (D. B. A.), 378 (132).  
 OPOKU (A. A.), 110 (32).  
 OPPONG (E. N. W.), 110 (32).  
 OUDBIB (M.), 376 (127).  
 OWEN (J. E.), 231 (86).

## P

PALING (T. W.), 464 (153).  
 PANDEY (N. N.), 465 (156).  
 PARR (W. H.), 110 (31).  
 PAYNE (R. C.), 221 (52).  
 PERREAU (P.), 472 (183).  
 PERROTIN (C.), 423.  
 PESSINABA (I. V.), 468 (170).  
 PETIT (J. P.), 423.  
 PEYRE de FABREGUES (B.), 234 (94) ; 234 (95).  
 PICARD (D.), 380 (139) ; 381 (140).  
 PIERRE (F.), 281.  
 PINO (J. A.), 112 (38).  
 PIPANO (E.), 464 (155).  
 PLANCHENAULT (D.), 468 (168).  
 PODLIACHOUK (L.), 235 (99).  
 POINTIER (J. P.), 225 (66).

POLITZAR (H.), 315 ; 329 ; 417.  
 POLLIS (E. G.), 219 (45).  
 POUPIN (F.), 107 (18).  
 PRADHAN (K.), 378 (133).  
 PRASAD (L. B. M.), 370 (105).  
 PRESTON (J. M.), 224 (65).  
 PRESTON (T. R.), 470 (176).  
 PROVOST (A.), 472 (183).  
 PURNELL (R. E.), 221 (52).

## R

RAFFIN (Y.), 451.  
 RALAMBOFIRINGA (A.), 91.  
 RAMACHANDRAN (S.), 113 (41).  
 RAMISSE (J.), 11.  
 RANAIVOSON (A.), 165.  
 RAO (P. V.), 108 (20).  
 RAPLEY (W.), 109 (27).  
 RAZAFINDRAKOTO (C.), 165.  
 RECHAV (Y.), 375 (121).  
 REDIG (P. T.), 109 (26).  
 RIBEIRO (P. J.), 229 (81).  
 RIDGEON (R. F.), 234 (97).  
 RINJARD (J.), 39.  
 RISTIC (M), 221 (54).  
 RIVAS (A.), 371 (108).  
 RIVIÈRE (R.), 114 (42) ; 363 ; 380 (137).  
 ROBERGE (G.), 451.  
 ROBERT (R.), 232 (90).  
 ROBERTSON (A.), 112 (39).  
 ROBIN (Y.), 463 (150).  
 ROBY (T. O.), 106 (15).  
 RODRIGUEZ (O. N.), 371 (108).  
 ROMERO (A.), 470 (175).  
 RONDELAUD (D.), 108 (23) ; 225 (67).  
 ROSSIER (E.), 235 (99).  
 ROZIER (J.), 401.  
 RUIZ (A.), 230 (84).  
 RUIZ (M. E.), 230 (84).

## S

SAEZ (H.), 39.  
 SALANON (R.), 475 (188).  
 SALKIN (I. F.), 105 (8).  
 SALVAT (B.), 225 (66).  
 SALVATIERRA (J.), 219 (46).  
 SANTOS (K. A. de S.), 230 (83).  
 SCHELS (H. F.), 109 (28).  
 SCHILLHORN VAN VEEN (T. W.), 183.

SCOTT (J. M.), 373 (113).  
 SEDRATI (A.), 461 (146).  
 SELLIN (E.), 315 ; 417.  
 SERRES (H.), 474 (187).  
 SEYE (M.), 293.  
 SHANTI SARUP, 222 (56).  
 SHARDA (D. P.), 378 (133).  
 SHARMA (S. K.), 222 (56).  
 SHETTY (S. N.), 109 (25).  
 SIEBERT (B. D.), 470 (175).  
 SILVA (J. F. C.da), 229 (82).  
 SILVA (T.), 229 (81).  
 SIMPSON (V. R.), 103 (3).  
 SINGH (D. K.), 465 (157).  
 SINGH (M.), 108 (20).  
 SINGH (P.), 378 (133).  
 SMITH (W. J.), 234 (97).  
 SONAIYA (E. B.), 378 (132).  
 SPIELBERGER (U.), 227 (75).  
 STONE (W. B.), 105 (8).  
 STORK (A. L.), 233 (93).  
 STOURAITIS (P.), 219 (46).  
 SUPPERER (R.), 115 (43).  
 SYNGE (B. A.), 106 (14).

## T

TABEL (H.), 223 (59).  
 TACHER (G.), 474 (187).  
 TAGER-KAGAN (P.), 437.  
 TAPLIN (D. E.), 470 (177).  
 TAYLOR (P.), 374 (118).  
 TAZE (Y.), 63 ; 315 ; 329 ; 382 (143) ; 417.  
 TERRY (S. B.), 375 (121).  
 THAL (J.), 423.  
 THIONGANE (A. I.), 85.  
 THOEN (C. O.), 105 (9) ; 105 (10).  
 THOMAS (D.), 112 (37).  
 THOMPSON (K. C.), 371 (107).  
 TODOROVIC (R. A.), 371 (107) ; 372 (109).  
 TOMA (B.), 461 (146).  
 TOURE (B.), 411.  
 TOURE (S. M.), 293.  
 TOUTAIN (B.), 95 ; 475 (189).  
 TRILLAUD (C.), 235 (99).  
 TRONCY (P. M.), 472 (184).

## V

VALDIVIE (M.), 469 (174).  
 VAN DELLEN (A. F.), 461 (145).  
 VASSILIADES (G.), 27 ; 57 ; 157.

VEERANARAYANA GOWDA (D. K.), 109  
(25).

VERCOE (J. E.), 231 (85) ; 231 (87).

VERCRUYSSSE (J.), 427.

VERMA (B. B.), 107 (19).

VIANA (J. de A. C.), 229 (80).

VIANNA (A. T.), 376 (128).

VILELA (H.), 229 (81) ; 229 (82).

VILLACA (H. A.), 229 (80).

VILLALBA B. (J. F.), 379 (136).

VINSON (J. W.), 105 (10).

VIZCAINO (O.), 221 (54).

VOIGT (W. P.), 116 (44).

W

WALKER (A. R.), 464 (154).

WEI (B. D.), 463 (152).

WELLINGTON (A. C.), 376 (126).

WETZEL (H.), 374 (120).

WHITEHEAD (D. B.), 375 (121).

WHITTEMORE (C. T.), 235 (98).

WILDE (J. K. H.), 473 (186).

WILSON (R. T.), 111 (35) ; 232 (88).

Y

YOUNG (A. S.), 221 (52), 465 (158).

# Table des matières

Année 1978

## AGRO-PASTORALISME

78- 36.	TOUTAIN (B.), LHOSTE (P.). — Essai d'estimation du coefficient d'utilisation de la biomasse herbacée par le bétail dans un périmètre sahélien . . . . .	1	95
78- 37.	ADDY (B. L.), THOMAS (D.). — Charge à l'hectare et productivité de pâturages à <i>Chloris gayana</i> dans les plaines de Lilongwe, au Malawi . . . . .	1	112
78- 37.	METHY (M.). — Estimation quantitative de la biomasse aérienne d'un peuplement de graminées par une méthode optique non destructrice . . . . .	1	112
78-138.	Réunion technique. — 49° S. I. M. A. La récolte des fourrages dans les pays chauds . . . . .	3	380
78-139.	PICARD (D.). — Dynamique racinaire de <i>Panicum maximum</i> Jacq. I. Emission des racines adventives primaires dans un intercoupe en liaison avec le talage . . . . .	3	380
78-140.	PICARD (D.). — Dynamique racinaire de <i>Panicum maximum</i> Jacq. II. Rythme annuel d'émission des racines adventives primaires et évolution de la masse racinaire pour une partie exploitée de façon intensive . . . . .	3	381
78-144.	AUDRU (J.) et collab. — L'élevage interstitiel Peulh. Sous-Préfecture de M'Bengue (Côte-d'Ivoire). Analyse des déplacements des troupeaux, inventaire des zones inoccupées et possibilités de sédentarisation . . . . .	3	382
78-178.	ROBERGE (G.), MESSAGER (J. L.), RAFFIN (Y.). — Désherbage chimique de <i>Stylosanthes guyanensis</i> porte-graines. Bilan des recherches 1972-1975 . . . . .	4	451
78-179.	BOYER (J.), GROUZIS (M.). — Etude éco-physiologique de la productivité de quelques graminées fourragères cultivées au Sénégal. I. Influence de certains facteurs du milieu sur le comportement hydrique et la croissance . . . . .	4	471
78-180.	BOYER (J.). — Etude éco-physiologique de la productivité de quelques graminées fourragères cultivées au Sénégal. II. Consommation d'eau et production de matière sèche des parties aériennes . . . . .	4	471
78-181.	BOUDET (G.). — Désertification ou remontée biologique au Sahel . . . . .	4	471
78-182.	MESSAGER (J. L.). — Note sur les travaux menés en culture irriguée dans le domaine fourrager en région centre de Côte-d'Ivoire . . . . .	4	472

## ALIMENTATION

78- 30.	DENIS (J. P.), THIONGANE (A. I.). — Influence d'une alimentation intensive sur les performances de reproduction des femelles zébus Gobra au C. R. Z. de Dahra . . . . .	1	85
---------	---	---	----



78- 31.	CAPPER (B. S.), MORGAN (D. J.), PARR (W. H.). — Fourrages traités à l'alcali pour l'alimentation des ruminants : une revue .....	1	110
78- 32.	ASIEDU (F. H. K.), OPPONG (E. N. W.), OPOKU (A. A.). — Utilisation par les moutons d'herbages sous plantations, au Ghana .....	1	110
78- 79.	MULLER (Z. O.). — Les déchets d'ananas dans l'alimentation des bovins .	2	228
78- 80.	VILLACA (H. A.), MOREIRA (H. A.), VIANA (J. de A. C.) et collab. — Mélasse et mélasse plus 5 p. 100 d'urée pour la croissance de bouvillons zébu × Holstein pâturant sur <i>Melinis minutiflora</i> Pal. Beauv. ....	2	229
78- 81.	RIBEIRO (P. J.), MOREIRA (H. A.), VILELA (H.), SILVA (T.). — Mélasse déshydratée et farine de manioc en remplacement partiel du maïs pour la production du lait .....	2	229
78- 82.	VILELA (H.), SILVA (J. F. C. da), MARTINS (M. V.), CARNEIRO (G. G.). — Influence de l'addition de sulfate de sodium et de farine de viande dans des rations à base de mélasse et d'urée sur les gains de poids de bouvillons à l'engraissement en saison sèche .....	2	229
78- 83.	LANGUIDEY (P. H.), MOREIRA (H. A.), SANTOS (K. A. de S.) et collab. — Mélasse de canne à sucre et/ou racines desséchées de manioc dans des rations contenant de l'urée pour l'alimentation de bouvillons de bouche-rie .....	2	230
78- 84.	RUIZ (M. E.), RUIZ (A.). — Influence de la consommation de fourrage vert sur la consommation de pulpe de café et le gain de poids de bouvillons ..	2	230
78- 85.	FRISCH (J. E.), VERCOE (J. E.). — Quantités ingérées, vitesse d'ingestion, gains de poids, métabolisme basal et efficacité alimentaire chez des métis taurins et des métis taurins × zébus .....	2	231
78-130.	BLANCOU (J.), CALVET (H.) et RIVIERE (R.). — Production de protéines d'organismes unicellulaires (P. O. U.) à partir de coque d'arachide ....	3	363
78-131.	MACHIN (D. H.). — La ramie comme aliment du bétail : Revue .....	3	377
78-132.	ADEYANJU (S. A.), OGUTUGA (D. B. A.), SONAIYA (E. B.) et collab. — Valeur de la coque de cacao dans les rations de finition pour poulets de chair.....	3	378
78-133.	SHARDA (D. P.), PRADHAN (K.), SINGH (P.). — Valeur nutritive du riz poli pour la croissance des porcs .....	3	378
78-134.	CHRISTON (R.), LE DIVIDICH (J.). — Utilisation de la mélasse de canne à sucre dans l'alimentation du porc : essai d'interprétation des acquisitions récentes .....	3	378
78-135.	JARQUIN (R.), BRESSANI (R.). — Valeur nutritive, pour les porcs de la pulpe de café soumise à divers procédés de conservation .....	3	379
78-136.	VILLALBA B. (J. F.). — Utilisation de manioc et de sorgho comme source énergétique dans l'alimentation des porcs .....	3	379
78-137.	FRONTIER-ABOU (D.), RIVIERE (R.), FAVIER (J. P.) et collab. — Valeur alimentaire de farines fabriquées en laboratoire à partir de poissons de la région de Nosy-Bé .....	3	380
78-174.	VALDIVIE (M.). — Production avicole avec quelques produits et sous-produits nutritifs des climats chauds .....	4	469
78-175.	SIEBERT (B. D.), ROMERO (A.), HUNTER (R. A.) et collab. — Ingestion et rejet d'azote et d'eau chez des bovins alimentés sur pâturage tropical .	4	470
78-176.	PRESTON (T. R.), LENG (R. A.). — La canne à sucre dans l'alimentation des bovins. I. Contraintes nutritionnelles et perspectives. II. Applications commerciales et économie .....	4	470
78-177.	D'MELLO (J. P. F.), TAPLIN (D. E.). — <i>Leucaena leucocephala</i> dans l'alimentation des volailles des régions tropicales .....	4	470

## ANATOMIE

78- 78.	CUQ (P.), AGBA (K. M.). — Les ganglions lymphatiques du zébu - <i>Bos indicus</i> .....	2	131
78-167.	CUQ (P.), ROZIER (J.), ADOMEFA (K.). — Diagnose différentielle de l'espèce sur les carcasses et les abats des moutons et des chèvres de l'Afrique tropicale de l'Ouest .....	4	401

## BACTÉRIOLOGIE

78- 5.	BLANCOU (J.). — Comparaison de la population microbienne du rumen et de son métabolisme saisonnier chez les zébus et les ovins du Sénégal .....	1	21
78- 6.	BLANCOU (J.), VASSILIADES (G.), MATTEI (X.). — Note sur la microflore bactérienne intestinale d'un Nématode .....	1	27
78- 7.	KARIM (G.), KACHANI (G.). — Flore bactérienne du lait cru de la région de Téhéran .....	1	104

## BIBLIOGRAPHIE

78- 38.	MILLER (L. H.), PINO (J. A.) et McKELVEY Jr (J. A.). — Immunity to blood parasites of animals and man .....	1	112
78- 39.	ROBERTSON (A.) ed. — Handbook on animal diseases in the tropics .....	1	112
78- 40.	FELTON (M. R.), ELLIS (P. R.). — Studies on the control of rinderpest in Nigeria .....	1	113
78- 41.	RAMACHANDRAN (S.). — Evaluation de la qualité du test d'inhibition de l'hémagglutination morbilleuse pour la recherche des anticorps antibovipestiques chez les bovins et bubalins indiens vaccinés .....	1	113
78- 42.	RIVIERE (R.). — Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical .....	1	114
78- 43.	BOCH (J.), SUPPERER (R.). — Veterinärmedizinische Parasitologie .....	1	115
78- 44.	VOIGT (W. P.). — Contribution à la physiologie et à l'élevage du buffle d'eau avec mention particulière sur son aptitude à la production de viande ..	1	116
78- 92.	LEBRUN (J. P.). — Eléments pour un atlas des plantes vasculaires de l'Afrique sèche .....	2	233
78- 93.	LEBRUN (J. P.), STORK (A. L.). — Index général des « Contributions à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord » du Dr René Maire .....	2	233
78- 94.	PEYRE DE FABREGUES (B.). — Etude de factibilité d'un complexe agro-industriel d'élevage dans l'état de Guanajuato (Mexique). Evaluation des ressources de pâturages naturels .....	2	234
78- 95.	PEYRE DE FABREGUES (B.). — Modernisation pastorale à l'Est de Bambari (Empire Centrafricain) .....	2	234
78- 96.	CERRUTI (C. G.). — Trattato di malattie infettive e parassitarie degli ovini e dei caprini .....	2	234
78- 97.	BRENT (G.), HOVELL (D.), RIDGEON (R. F.), SMITH (W. J.). — Elevage du porcelet par la méthode du sevrage précoce .....	2	234
78- 98.	WHITTEMORE (C. T.), ELSLEY (F. W. H.). — Alimentation pratique du porc .....	2	235

78- 99.	JUSSIAUX (M.), TRILLAUD (C.). — La reproduction chez le cheval.		
	I. L'étalon .....	2	235
	COURTOT (D.). — Le dopage chez le cheval .....	2	235
	ROSSIER (E.), COLEOU (J.). — Economie et développement du cheval en France .....	2	235
	KAMINSKI (M.), PODLIACHOUK (L.). — Le contrôle de filiation chez le cheval .....	2	235
	ROSSIER (E.). — Le cheval conduite d'un élevage .....	2	235
78-141	BUXTON (A.), FRASER (G.). — Animal microbiology. Vol. I. Immunology, bacteriology, mycology, diseases of fish and laboratory methods. Vol. 2. Rickettsias and viruses .....	3	381
78-142.	AUDRU (J.). — Les ligneux et subligneux des parcours naturels soudanoguinéens en Côte-d'Ivoire. Leur importance et les principes d'aménagement et de restauration des pâturages .....	3	382
78-143.	AUDRU (J.), ESCAFRE (A.), KIENZ (A.), LE HASIF (J.), TAZE (Y.). — Région de Kong (Côte-d'Ivoire). Potentialités naturelles, population, milieu économique et schémas possibles de développement .....	3	382
78-183.	PROVOST (A.), PERREAU (P.). — Intérêt des associations vaccinales pour les pays en voie de développement .....	4	472
78-184.	TRONCY (P. M.). — Recherches sur les cestodes, nématodes et acanthocéphales parasites des poissons du bassin tchadien .....	4	472
78-185.	MEJIA-GARCIA (R. F. A.). — La mammomonogamose des ruminants domestiques et de l'homme au Mexique .....	4	473
78-186.	WILDE (J. K. H.). — Tiques et maladies à tiques .....	4	473
78-187.	COULOMB (J.), SERRES (H.), TACHER (G.). — L'élevage, composante du développement des pays sahéliens .....	4	474
78-188.	LACOSTE (A.), SALANON (R.). — Eléments de biogéographie et d'écologie .....	4	475
78-189.	TOUTAIN (B.). — Inventaire floristique du Sahel de Haute-Volta et du Nord du pays Gourmantché. Ecologie des plantes, nom vernaculaire, intérêt fourrager .....	4	475
78-190.	I. T. O. V. I. C. — L'élevage ovin .....	4	476

## BIOCHIMIE

78- 24.	CUQ (P.), AKAKPO (A. J.), FRIOT (D.). — Les leucocytes des bovins de la zone tropicale de l'Afrique de l'Ouest .....	1	45
78- 25.	SHETTY (S. N.), VEERANARAYANA GOWDA (D. K.), JAGADISH KUMAR (B.) <i>et al.</i> — Image sanguine du bufflon .....	1	109
78-168.	PLANCHENAULT (D.). — L'hémoglobine comme marqueur biochimique sanguin chez les ovins. Première étude au Maroc .....	4	468

## CHIMIOTHÉRAPIE

78- 26.	REDIG (P. T.), DUKE (G. E.). — Administration intraveineuse de kétamine HCl et de diazépam pour l'anesthésie des rapaces .....	1	109
78- 27.	BUSH (M.), ENSLEY (P. K.), MEHREN (K.), RAPLEY (W.). — Immobilisation des girafes avec un mélange de xylazine et d'étorphine .....	1	109
78- 28.	SCHELS (H. F.), NOWROUZIAN (I.). — Les effets de l'immobilisation par narcose réversible chez un dromadaire iranien .....	1	109

78- 76.	RAZAFINDRAKOTO (C.), RANAIVOSON (A.), MEGARD (J. P.). — Efficacité du rafoxanide injectable contre <i>Fasciola gigantica</i> adulte chez le zébu à Madagascar .....	2	165
78- 77.	DE LAVENAY (R. P.). — Emploi du Nitroxynil chez le dromadaire. Essais de toxicité et d'efficacité réalisés en Ethiopie .....	2	171
78-169.	DE VOS (V.). — Immobilisation des animaux sauvages en liberté avec un nouveau produit .....	4	468

## DIVERS

78- 91.	MITTENDORF (H. J.). — Choix de l'emplacement des abattoirs dans les pays en développement .....	2	232
---------	---	---	-----

## ENTOMOLOGIE

78- 29.	MOREL (P. C.). — Tiques d'animaux sauvages en Haute-Volta .....	1	69
78- 69.	BREARD (A.). — Evaluation de la sensibilité de trois espèces de glossines d'élevage au D. D. T. et à l'Endosulfan déterminée au moyen des applicateurs capillaires de l'O. M. S. ....	2	187
78- 70.	GRUVEL (J.). — Essais d'un nouveau pyréthrianoïde : la Décaméthrine (DECIS ; OMS 1998) contre <i>G. tachinoides</i> au Tchad .....	2	193
78- 71.	NORVAL (R. A. I.). — Ecologie de la tique <i>Amblyomma hebraeum</i> Koch dans l'est de la province du Cap en Afrique du Sud. I. Répartition et activité saisonnière .....	2	226
78- 72.	NORVAL (R. A. I.). — Etudes sur l'écologie de la tique <i>Amblyomma hebraeum</i> Koch dans l'est de la province du Cap en Afrique du Sud. II. Survie et développement .....	2	226
78- 73.	LAVEISSIERE (C.). — Ecologie de <i>Glossina tachinoides</i> Westwood, 1850, en savane humide d'Afrique de l'Ouest. III. Etat alimentaire d'une population .....	2	227
78- 74.	LAVEISSIERE (C.). — Ecologie de <i>Glossina tachinoides</i> Westwood, 1850, en savane humide d'Afrique de l'Ouest. IV. Répartition des gîtes à pupes ..	2	227
78- 75.	SPIELBERGER (U.), BARWINEK (F.). — Les lieux de repos nocturne de <i>Glossina tachinoides</i> Westwood ( <i>Diptera</i> : <i>Glossinidae</i> ) en Nigeria du Nord. .	2	227
78-115.	TAZE (Y.), CUISANCE (D.), CLAIR (M.), POLITZAR (H.). — Contribution à l'étude de la répartition des glossines dans le Nord de la Côte-d'Ivoire.	3	329
78-116.	CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), CLAIR (M.), SELLIN (E.), TAZE (Y.). — Impact des lâchers de mâles stériles sur les niveaux de deux populations sauvages de <i>Glossina palpalis gambiensis</i> en Haute-Volta (sources de la Volta Noire. ....	3	315
78-117.	GRUVEL (J.). — La lutte contre les glossines dans la perspective du développement de l'élevage et de la conservation de la faune sauvage .....	3	374
78-118.	TAYLOR (P.). — Les radioisotopes marqueurs métaboliques pour les glossines ( <i>Diptera-Glossinidae</i> ). II. Excrétion du <sup>137</sup> Cs dans les conditions de terrain comme moyen d'estimation de l'utilisation énergétique, de l'activité et de la régulation de la température .....	3	374
78-119.	FULLER (G. K.). — Répartition de <i>Glossina</i> ( <i>Diptera</i> : <i>Glossinidae</i> ) dans le sud-ouest de l'Ethiopie .....	3	374

78-120.	WETZEL (H.), LUGER (D.). — Alimentation <i>in vitro</i> des mouches tsé-tsé d'élevage ( <i>Glossina m. morsitans</i> et <i>G. p. palpalis</i> , Diptera : Glossinidae) . . . .	3	374
78-121.	RECHAV (Y.), WHITEHEAD (G. B.), TERRY (S. B.). — Effet de quelques acaricides organophosphorés et temps d'application sur des larves de tiques dans l'Est du Cap, Afrique du Sud . . . . .	3	375
78-159.	SELLIN (E.), TAZE (Y.), CLAIR (M.), CUISANCE (D.), POLITZAR (H.). — Influence de variations limitées de la température et de l'humidité relative sur la durée de nymphose de <i>Glossina palpalis gambiensis</i> Vanderplank, 1949, élevée au laboratoire de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta) . . . . .	4	417
78-160.	CAMICAS (J. L.). — Contribution à l'étude des tiques au Sénégal ( <i>Acarida</i> : <i>Ixodida</i> ). 2. Description des stases préimaginales d' <i>Haemaphysalis (Kaiseriana) rugosa</i> Santos Dias, 1956 . . . . .	4	466
78-161.	CORNET (J. P.), HERVE (J. P.), FABRE (J.), CAMICAS (J. L.). — Technique de neutralisation de l'ixovotoxine permettant l'inoculation d'œufs de tiques au souriceau . . . . .	4	466

### INFORMATION

Publications et rapports des chercheurs de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux en 1977 . . . . .	1	117
Cinquantenaire de l'Académie Vétérinaire de France . . . . .	2	236
Enquête I. N. R. A. sur les effets indésirables des médicaments en thérapeutique vétérinaire . . . . .	3	386
Le programme de Médecine Vétérinaire préventive à l'Université de la Californie dans sa seconde décennie . . . . .	3	385

### MALADIES A PROTOZOAIRES

78- 15.	AMERAULT (T. E.), ROBY (T. O.). — Le test à la touche, une méthode simple et précise pour dépister l'anaplasmose . . . . .	1	106
78- 16.	DHAR (S.), GAUTAM (O. P.). — Méthode indirecte d'immuno-fluorescence pour le sérodiagnostic de bovins infectés par <i>Theileria annulata</i> . . . . .	1	106
78- 52.	YOUNG (A. S.), PURNELL (R. E.), PAYNE (R. C.), BROWN (C. G. D.), KANHAI (G. K.). — Etudes sur la transmission et l'évolution de l'infection à <i>Theileria mutans</i> , souche kenyanne . . . . .	2	221
78- 53.	HASHEMI-FESHARKI (R.). — Etudes sur le dihydrochloride d'imidocarbe dans le traitement de la babésiose à <i>B. ovis</i> chez des agneaux splénectomisés . . . . .	2	221
78- 54.	VIZCAINO (O.), CARSON (C. A.), LEE (A. J.), RISTIC (M.). — Efficacité du vaccin atténué d' <i>Anaplasma marginale</i> dans les conditions de laboratoire et sur le terrain en Colombie . . . . .	2	221
78- 55.	KAGERUKA (P.). — L'infection à <i>Haematoxenus veliferus</i> Uilenberg 1964, chez les bovins N'Dama au Zaïre . . . . .	2	222
78- 56.	BANERJEE (D. P.), SHARMA (S. K.), GAUTAM (O. P.), SHANTI SARUP. — L'utilisation d'antigène à partir de rate dans l'épreuve d'agglutination en tube pour le diagnostic de l'anaplasmose bovine . . . . .	2	222
78- 57.	OBI (T. U.). — Enquête sur la fréquence de l'anaplasmose sur le bétail zébu commercialisé, au Nigeria . . . . .	2	222
78-106.	GILES (N.), DAVIES (F. G.), DUFFUS (W. P. H.), et collab. — Theilériose cérébrale bovine . . . . .	3	371

78-107.	THOMPSON (K. C.), TODOROVIC (R. A.), MATEUS (G.), ADAMS (L. G.). — Méthodes pour améliorer la santé des bovins tropicaux. Immunisation et chimioprophylaxie contre les infections parasitaires sanguines . . . . .	3	371
78-108.	RIVAS (A.), RODRIGUEZ (O. N.), ESPAINE (L.). — Evaluation dans des conditions épidémiologiques différentes, de méthodes de sérodiagnostic de la babésiose et de l'anaplasmose bovines. I. Diagnostic sérologique de la babésiose. II. Diagnostic sérologique de l'anaplasmose . . . . .	3	371
78-109.	LOPEZ (V. G.), TODOROVIC (R. A.). — Test d'agglutination au latex (R. L. A.) pour le diagnostic de la babésiose à <i>B. argentina</i> . . . . .	3	372
78-110.	CHINEMÉ (C. N.), NJOKU (C. O.). — Globidiose gastro-intestinale du mouton yankasa au Nigéria . . . . .	3	372
78-154.	WALKER (A. R.), MCKELLAR (S. B.), BELL (L. J.), BROWN (C. G. D.). — Estimation quantitative rapide de l'infection à <i>Theileria</i> chez les tiques . .	4	464
78-155.	PIPANO (E.), JERUHAM (I.), FRANK (M.). — La pentamidine dans la chimio-immunisation du bétail contre l'infection à <i>B. bigemina</i> . . . . .	4	464
78-156.	PANDEY (N. N.), MISHRA (S. S.). — Efficacité comparée du Bérénil, de l'Acridiflavine et de la Sulfaméthoxine contre la babésiose à <i>B. bigemina</i> chez des génisses indigènes (Inde) . . . . .	4	465
78-157.	JAGDISHI (S.), SINGH (D. K.), GAUTAM (O. P.), DHAR (S.). — Immunisation chimioprophylactique contre la theilériose bovine tropicale . . . . .	4	465
78-158.	YOUNG (A. S.), BROWN (C. G. D.), BURRIDGE (M. J.) et collab. — Incidence des Théiléries chez le buffle est-africain ( <i>Syncerus caffer</i> ) . . . . .	4	465

## MALADIES A VIRUS

78- 2.	<b>RAMISSE (J.), ASSO (J.), HASSANI (A.), ANANE (O.), JEMLI (J.). — Culture du virus claveleux sur cellules : Application à la vaccination et au contrôle de l'immunité . . . . .</b>	<b>1</b>	<b>11</b>
78- 3.	SIMPSON (V. R.). — Existence sérologique de la blue tongue chez les animaux sauvages au Botswana . . . . .	1	103
78- 4.	GERMAIN (M.), MOUCHET (J.), CORDELLIER (R.) et collab. — Epidémiologie de la fièvre jaune en Afrique . . . . .	1	104
78- 45.	HAFEZ (S. M.), POLLIS (E. G.), MUSTAFA (S. A.). — Preuve sérologique de l'existence de la fièvre catarrhale du mouton en Irak . . . . .	2	219
78- 46.	STOURAITIS (P.), SALVATIERRA (J.). — Isolement du virus rabique chez des chauves-souris en Bolivie . . . . .	2	219
78- 47.	KINGSTON (D. J.), DHARSANA (R.), CHAVEZ (E. R.). — Isolement d'un virus mésogénique de la maladie de Newcastle à partir d'une affection aiguë de canards indonésiens . . . . .	2	219
78-101.	<b>PIERRE (F.). — La maladie nodulaire cutanée des bovins en Cote-d'Ivoire . .</b>	<b>3</b>	<b>281</b>
78-102.	GENOVESE (M. A.), ANDRAL (L.). — Comparaison de deux techniques utilisées pour le diagnostic de la rage : l'immunofluorescence et l'immunoperoxydase . . . . .	3	370
78-103.	FEDIDA (M.), COUDERT (M.), LOMBARD (M.) et collab. — Etude sérologique et immunologique du virus aphteux apparu au Maroc en 1977 . .	3	370
78-146.	MORAILLON (A.), MORAILLON (R.), TOMA (B.), SEDRATI (A.), LAHLOU-KASSI (S.). — Enquête épidémiologique sur l'anémie infectieuse, la rhinopneumonie et l'artérite à virus des équidés au Maroc . . . . .	4	461
78-147.	ESPINASSE (J.), FAYE (P.), LE LAYEC (C.), BRIOUGA (J.), HADDANE (B.). — Réflexions et commentaires sur le rôle des virus dans les maladies respiratoires des bovins, à travers un sondage sérologique effectué dans le cheptel marocain . . . . .	4	462

78-148.	HAFEZ (S. M.). — Enquête sérologique sur la Blue Tongue en Irak . . . . .	4	462
78-149.	Blue Tongue en Australie . . . . .	4	462
78-150.	CAMICAS (J. L.), ROBIN (Y.), CALVO (M. A.), HEME (G.). — Etude écologique et nosologique des arbovirus transmis par les tiques ( <i>Acarida, Ixodida</i> ) au Sénégal. I. — Non intervention des ornithodores ( <i>Alectorobius sonrai</i> ) dans l'écologie du virus chikungunya . . . . .	4	463

## MALADIES BACTÉRIENNES

78- 8.	SALKIN (I. F.), GORDON (M. A.), STONE (W. B.). — Dermatophilose chez le raton laveur sauvage dans l'Etat de New York . . . . .	1	105
78- 9.	HIMES (E. M.), LYVERE (D. B.), THOEN (C. O.), ESSEY (M. A.), LABEL (J. L.), FREIHEIT (C. F.). — Tuberculose chez le grand Koudou . . . . .	1	105
78- 10.	LOMME (J. R.), THOEN (C. O.), HIMES (E. M.), VINSON (J. W.), KING (R. E.). — Infection à <i>Mycobacterium tuberculosis</i> chez deux oryx de l'Est africain . . . . .	1	105
78- 11.	CHANTAL (J.), BORNAREL (P.), AKAKPO (J. A.). — Etude comparative du rose bengale, de la séro-agglutination de Wright et de la fixation du complément dans le dépistage de la brucellose bovine au Sénégal . . . . .	1	105
78- 48.	CHENEAU (Y.). — Vaccination contre la dermatophilose bovine dans le sud du Tchad. Rappel des essais antérieurs et données nouvelles . . . . .	2	149
78- 49.	BLANCOU (J.), CALVET (H.). — Apport de facteurs de croissance à la micropopulation du rumen : Valeur d'une méthode bactériologique chez les bovins tropicaux . . . . .	2	205
78- 50.	BLANCOU (J.). — Fermentation microbienne de produits végétaux destinés à l'alimentation du bétail au Sénégal. 1. Etude bactériologique et biochimique. . . . .	2	213
78- 51.	MORALES (G. A.), GUZMAN (V. H.), BELTRAN (L. E.). — Leptospirose en Colombie : isolement de <i>Leptospira</i> spp. de reins de rats bruns ( <i>Rattus norvegicus</i> ) capturés dans des porcheries . . . . .	2	220
78-104.	ARGOTE (E.), HERRERA (F.), CARDOSO (M.) et collab. — Valeur relative de différents tests sérologiques dans la diagnose de la brucellose bovine . . . . .	3	370
78-105.	NAG (N. C.), PRASAD (L. B. M.). — Etudes sur les types sérologiques de staphylocoques isolés de la mamelle de bovins . . . . .	3	370
78-151.	DOUTRE (M. P.), TOURE (B.). — A propos d'un nouveau cas de botulisme hydrique de type D survenu au Sénégal. Considérations étiopathogéniques . . . . .	4	411
78-152.	WEI (B. D.), CARTER (G. R.). — Un vaccin vivant avec une souche streptomycino-dépendante et <i>Pasteurella multocida</i> pour la prophylaxie de la septicémie hémorragique . . . . .	4	463

## MYCOPLASMOSES

78- 12.	Mac OWAN (K. J.), MINETTE (J. E.). — L'effet de la souche de Mycoplasme F38 à grand nombre de passages, sur l'évolution de la pleuropneumonie contagieuse caprine (C. C. P. P.) . . . . .	1	105
78-153.	PALING (T. W.), MACOWAN (K. J.), KARSTAD (L.). — L'existence d'anticorps spécifiques pleuropneumonie de la pneumonie contagieuse de la chèvre ( <i>Mycoplasma</i> F 38) chez quelques herbivores sauvages et chameaux du Kenya . . . . .	4	464

## PARASITOLOGIE

78- 21.	GRABER (M.). — A propos de la cysticerose musculaire des ruminants sauvages et domestiques d’Ethiopie .....	1	33
78- 22.	VASSILIADES (G.). — Capacité de résistance à la sécheresse de la Limnée ( <i>Limnaea natalensis</i> ), mollusque hôte intermédiaire de <i>Fasciola gigantica</i> au Sénégal .....	1	57
78- 23.	RONDELAUD (D.), BARTHE (D.). — Arguments et propositions pour une nouvelle interprétation de l’évolution de <i>Fasciola hepatica</i> L. dans <i>Lymnaea (Galba) truncatula</i> Muller .....	1	108
78- 62.	ELBIHARI (S.), HUSSEIN (H. S.). — <i>Onchocerca gutturosa</i> (Neumann, 1910) chez des bovins soudanais. I. Les microfiliaires .....	2	179
78- 63.	SCHILLHORN VAN VEEN (T. W.), BARNES (H. J.). — Observations sur un ulcère éosinophilique cutané chez de grands ruminants de Nigeria du Nord .....	2	183
78- 64.	VASSILIADES (G.). — Les affections parasitaires dues à des helminthes chez les bovins du Sénégal .....	2	157
78- 65.	PRESTON (J. M.), CASTELINO (J. B.). — Etude sur l’épidémiologie de la fasciolose bovine au Kenya et sa lutte avec le N-tritylmorpholine .....	2	224
78- 66.	POINTIER (J. P.), SALVAT (B.), DELPLANQUE (A.), GOLVAN (Y.). — Principaux facteurs régissant la densité des populations de <i>Biomphalaria glabrata</i> (Say, 1818), Mollusque vecteur de la schistosomose en Guadeloupe (Antilles françaises) .....	2	225
78- 67.	RONDELAUD (D.). — Le comportement des limnées tronquées <i>Lymnaea (Galba) truncatula</i> Müller saines ou infestées par <i>Fasciola hepatica</i> L. en présence de leurs prédateurs .....	2	225
78- 68.	CABARET (J.), DUHELLI (H.). — Etude d’une population de nématodes parasites du tube digestif des ovins dans la région de Moulay-Bouazza (Moyen-Atlas du Maroc) .....	2	225
78-122.	GRABER (M.), DELAVENAY (R. P.) et GEBRENEGUS TESFAMARIAN. Inventaire parasitologique de l’Ethiopie : Helminthes des zébus adultes de la région de Kofélé (Arussi) .....	3	341
78-123.	GRABER (M.), DELAVENAY (R.). — <i>Pseudommarshallagia elongata</i> Roetti, 1941 ( <i>Nematoda</i> : <i>Trichostrongylidae</i> ), parasite de la caillette des petits ruminants d’Ethiopie .....	3	353
78-124.	OGUNSUSI (R. A.), MOHAMMED (A. N.). — Le chimpanzé ( <i>Pan troglodytes</i> ), nouvel hôte de la nymphe d’ <i>Armillifer armillatus</i> ( <i>Pentastomida</i> : <i>Porocephalidae</i> ) en Afrique occidentale .....	3	361
78-125.	DADA (B. J. O.). — Importance de l’échinococcose chez les animaux de boucherie constatée à l’inspection des viandes en Nigeria entre 1971 et 1975 .	3	376
78-126.	WELLINGTON (A. C.). — Nitroxynil. Activité anthelminthique chez des bovins après injection sous-cutanée .....	3	376
78-127.	DAKKAK (A.), CABARET (J.), OUDIBIB (M.). — Etude du cycle des hypodermes et des facteurs de risque pour les bovins dans la région de Sidi-Slimane (Maroc). Utilisation pour l’établissement d’une prophylaxie .....	3	376
78-162.	PERROTIN (C.), GRABER (M.), THAL (J.), PETIT (J. P.). — La sarcosporidiose chez le buffle africain ( <i>Syncerus caffer</i> ) .....	4	423
78-163.	VERCRUYSSSE (J.). — La mammomonogamose des zébus en Empire Centrafricain .....	4	427
78-164.	MISHRA (G. S.), N’DEPO (A. E.). — Les cysticerques des animaux abattus à l’abattoir de Port-Bouet (Abidjan) .....	4	431



78-165.	TAGER-KAGAN (P.). — Contribution à l'étude de la fasciolose au Niger ..	4	437
78-166.	FASSI-FEHRI (N.), CABARET (J.), AMAQDOUF (A.), DARDAR (R.). — La sarcosporidiose des ruminants au Maroc. Etude épidémiologique par deux techniques histologiques .....	4	467

### PATHOLOGIE

78- 1.	SAEZ (H.), RINJARD (J.). — Candidose buccale et invagination intestinale chez le babouin en captivité <i>Papio papio</i> .....	1	39
78-100.	MATES (N.), MIMBWI (S.). — Recherches sur l'étiopathogénie et le trai- tement des endométrites chez les vaches dans la sous-région du Lubumbashi..	3	287
78-145.	KASCHULA (V. R.), VAN DELLEN (A. F.), DE VOS (V.). — Quelques maladies infectieuses des vervets ( <i>Cercopithecus aethiops pygerythrus</i> ) en Afrique du Sud ... ..	4	461

### PHYSIOLOGIE

78-170.	CUQ (P.), PESSINABA (I. V.). — Le diagnostic cyto hormonal par colora- tion différentielle et la mise en évidence des lipides sur frottis vaginaux et sédi- ments urinaires chez les ruminants domestiques. Étude comparative chez la femelle zébu .....	4	468
---------	---	---	-----

### PISCICULTURE

78- 90.	ROBERT (R.). — La salmoniculture à l'île de La Réunion .....	2	232
---------	--	---	-----

### RICKETTSIOSES

78- 13.	ILEMOBADE (A. A.), BLOTKAMP (C.). — Heartwater au Nigeria. II. Isolement de <i>Cowdria ruminantium</i> d'animaux vivants et morts et impor- tance des voies d'inoculation .....	1	106
78- 14.	SYNGE (B. A.). — Biopsie du cerveau pour le diagnostic de la heartwater.	1	106

### TRYPANOSOMOSES

78- 17.	TAZE (Y.), GRUVEL (J.). — Elimination des glossines et trypanosomose animale : Résultats de quelques sondages dans la région du lac Tchad .....	1	63
78- 18.	CAILLIEZ (M.), POUPIN (F.), CARRIE (C.) et collab. — Valeur comparée de l'immunofluorescence et de l'immunoenzymologie sur antigène figuré dans le diagnostic immunologique des trypanosomoses africaines .....	1	107
78- 19.	VERMA (B. B.), GAUTAM (O. P.). — Diagnostic sérologique du surra expérimental chez des bovins (infection à <i>Trypanosoma evansi</i> ). Comparaison des méthodes d'immunofluorescence indirecte, de diffusion en gélose et d'hémagglutination passive .....	1	107

78- 20.	JAKTAR (P. R.), RAO (P. V.), SINGH (M.). — Diagnostic du surra épreuve de l'agglutination capillaire .....	1	108
78- 58.	DRAGER (N.), MEHLITZ (D.). — Recherches sur la fréquence des porteurs de trypanosomes et la réponse immunologique chez des animaux sauvages du nord Botswana .....	2	222
78- 59.	MAXIE (M. G.), TABEL (H.), LOSOS (G. J.). — Détermination des volumes de <i>Trypanosoma vivax</i> et <i>T. congolense</i> séparés à partir du sang de bovin .....	2	223
78- 60.	KILGOUR (V.), GODFREY (D. G.). — Influence du transport par voie ferrée sur le niveau de l'infection par <i>Trypanosoma vivax</i> chez le bétail du commerce, au Nigéria .....	2	223
78- 61.	LUCKINS (A. G.), MEHLITZ (D.). — Appréciation d'un test d'immuno-fluorescence indirecte, d'un test immuno-enzymatique (ELISA) et de la mesure des immunoglobulines dans le diagnostic de la trypanosomose bovine .....	2	223
78-111.	TOURE (S. M.), GUEYE (A.), BA (M.A.) SEYE (M.) et MANE (A.). — Expérience de pathologie comparée entre bovins Zébus et N'Dama soumis à l'infection naturelle par des trypanosomes pathogènes .....	3	293
78-112.	GRIFFIN (L.). — Trypanosomose africaine des moutons et des chèvres : revue .....	3	372
78-113.	SCOTT (J. M.), HOLMES (P. H.), JENNINGS (F. W.) et collab. — Essai de protection de zébus contre la trypanosomose par un vaccin composé de plusieurs stabilats .....	3	373
78-114.	LUCKINS (A. G.), GRAY (A. R.). — Un lieu de développement extravasculaire de <i>Trypanosoma congolense</i> .....	3	373

## ZOOTECHE

78- 33.	CABARET (J.). — Un exemple d'utilisation de la méthode actuarielle : l'évaluation des taux de mortalité au sein d'un troupeau ovin de race Timahdit ....	1	79
78- 34.	RALAMBOFIRINGA (A.). — Note sur les manifestations du cycle œstral et sur la reproduction des femelles N'Dama .....	1	91
78- 35.	WILSON (R. T.). — Etudes sur le bétail du sud Darfur, au Soudan. V. Note sur les chameaux .....	1	111
78- 86.	OWEN (J. E.). — Production de lapins en pays tropicaux en voie de développement : Revue .....	2	231
78- 87.	FRISCH (J. E.), VERCOE (J. E.). — Utilisation des différences raciales pour l'amélioration de la croissance des bovins sous les tropiques .....	2	231
78- 88.	WILSON (R. T.). — Etudes sur le bétail du sud Darfur, Soudan. VI. Notes sur les équidés .....	2	232
78- 89.	LEWIS (A. R.). — Production à grande échelle de viande d'ongulés sauvages au cours du développement du veld sud en Rhodésie .....	2	232
78-128.	VIANNA (A. T.), JONDET (R.). — La race bovine brésilienne de Canchim.	3	376
78-129.	LETENNEUR (L.). — Dix années d'expérimentation sur le croisement du bétail N'Dama × jersiais en Côte-d'Ivoire .....	3	377
78-171.	DENIS (J. P.). — Note sur le sex-ratio chez le zébu Gobra au C. R. Z. de Dahra .....	4	443
78-172.	CHOLLOU (M.), DENIS (J. P.), GAUCHET (D.). — Calcul d'une formule barymétrique adaptée au zébu Gobra .....	4	447
78-173.	LHOSTE (P.). — Les races taurines de l'Ouest africain : situation et conservation .....	4	469

## Index géographique

- Afrique  
104 (4) - 233 (92) - 372 (112) - 374 (117) - 466 (162).
- Afrique du Nord  
233 (93).
- Afrique du Sud  
226 (71) - 226 (72) - 375 (121) - 461 (145) - 468 (169).
- Asie du Sud-Est  
116 (44).
- Afrique occidentale  
227 (73) - 227 (74) - 375 (124) - 401 - 469 (173).
- Afrique orientale  
105 (10) - 465 (158).
- Australie  
462 (149) - 470 (175).
- Bolivie  
219 (46).
- Botswana  
103 (3) - 222 (58).
- Brésil  
229 (80) - 229 (81) - 229 (82) - 230 (83) - 376 (128).
- Centrafrique  
234 (95) - 427.
- Colombie  
220 (51) - 221 (54) - 371 (107).
- Costa Rica  
230 (84) - 378 (132) - 379 (135).
- Côte-d'Ivoire  
91 - 281 - 329 - 377 (129) - 382 (142) - 382 (143) - 382 (144) - 431 - 451 - 472 (182).
- Cuba  
370 (104) - 371 (108) - 469 (174).
- Etats-Unis  
105 (8).
- Ethiopie  
33 - 171 - 374 (119) - 341 - 353.
- Ghana  
110 (32).
- Guadeloupe  
225 (66).
- Haute-Volta  
69 - 95 - 315 - 417 - 475 (189).
- Inde  
113 (41) - 370 (105) - 378 (133) - 465 (156).
- Indonésie  
219 (47).
- Irak  
219 (45) - 462 (148).
- Iran  
104 (7) - 109 (28).
- Kenya  
221 (52) - 224 (65) - 464 (153).
- La Réunion  
232 (90).
- Liberia  
223 (61).
- Madagascar  
165.
- Malawi  
112 (37).
- Maroc  
79 - 225 (68) - 370 (103) - 376 (127) - 461 (146) - 462 (147) - 467 (166) - 468 (168).
- Mexique  
234 (94) - 473 (185).
- Niger  
437.
- Nigeria  
106 (13) - 113 (40) - 222 (57) - 223 (60) - 224 (63) - 227 (75) - 372 (110) - 376 (125).
- Paraguay  
379 (136).
- Pays tropicaux  
112 (39) - 114 (42) - 231 (86) - 231 (87) - 470 (177).
- Rhodésie  
232 (89) - 374 (118).
- Sahel  
471 (181) - 474 (187).
- Sénégal  
21 - 27 - 105 (11) - 45 - 57 - 85 - 157 - 205 - 213 - 293 - 463 (150) - 411 - 466 (160) - 443 - 447 - 471 (179) - 471 (180).
- Soudan  
111 (35) - 224 (62) - 232 (88).
- Tchad  
63 - 149 - 193 - 472 (184).
- Togo  
45.
- Zaïre  
222 (55) - 287.