

	Pages
TRAVAUX ORIGINAUX	
CAMUS (E.). Vaccination contre la brucellose des bovins femelles du nord de la Côte-d'Ivoire : Technique, résultats	363
SHOMMEIN (A. M.), OSMAN (H. M.). Effet de la coccidiose sur certaines composantes sanguines chez la chèvre	371
MAJARO (O. M.). Epidémiologie et importance économique de la coccidiose des volailles dans l'Etat d'Oyo, en Nigeria	377
AKINBOADE (O. A.). Le cas de la trichomonose bovine au Nigeria	381
BARRE (N.). <i>Gongylonema graberi</i> (<i>Spiruroidea</i> : <i>Gongylonematidae</i>), parasite nouveau de <i>Gallus gallus domesticus</i> , Linné à La Réunion.....	385
RAUST (P.), LEGROS (F.). Les affections parasitaires chez les ruminants en Polynésie Française	393
DAYNES (P.). Note préliminaire sur l'apparition de résistance à l'Ethion chez certaines souches de <i>Boophilus microplus</i> en Nouvelle-Calédonie	399
VASSILIADES (G.), DIAW (O. T.). Action molluscicide d'une souche sénégalaise d' <i>Ambrosia maritima</i> . Essais en laboratoire	401
CISSE (M. I.), BREMAN (H.). Influence de l'exploitation sur un pâturage à <i>Andropogon gayanus</i> Kunth. var. <i>tridentatus</i>	407
RIPPSTEIN (G.). Comparaisons de régimes alimentaires d'entretien de zébus au pâturage en saison sèche, dans l'Adamaoua camerounais.....	417
ROMBAUT (D.). Comportement du mouton Djallonké en élevage rationnel.....	427
COLLOQUES	
SAUVEL (R.), BOUDET (G.). La production primaire et secondaire des pâturages au Sahel. Commentaires sur le Colloque de Bamako, 29-31 janvier 1981	441
1 ^{er} Colloque international « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, 18-22 avril 1977	445
EXTRAITS - ANALYSES	
Pathologie	449
Maladies à virus	449
Maladies bactériennes	450

CONTENTS N° 4 - 1980

	Pages
ORIGINAL PAPERS	
CAMUS (E.). Brucellosis vaccination in cows in the North of Ivory Coast : Techniques and results	363
SHOMMEIN (A. M.), OSMAN (H. M.). The effect of goat coccidiosis on certain blood components	371
MAJARO (O. M.). The epidemiology and economic importance of poultry coccidiosis in Oyo State Nigeria	377
AKINBOADE (O. A.). Incidence of bovine trichomoniasis in Nigeria	381
BARRE (N.). <i>Gongylonema graberi</i> (Spiruroidea : Gongylonematidae), new nematode of fowl, <i>Gallus gallus domesticus</i> Linné in Reunion island	385
RAUST (P.), LEGROS (F.). Parasitic diseases in the ruminants in French Polynesia	393
DAYNES (P.). Preliminary note on the appearance of Ethion-resistant strains of <i>Boophilus microplus</i> in New Caledonia	399
VASSILIADES (G.), DIAW (O. T.). Molluscicidal effect of <i>Ambrosia maritima</i> . Laboratory trials	401
CISSE (M. I.), BREMAN (H.). Effect of management on pasture with <i>Andropogon gayanus</i> Kunth var. <i>tridentatus</i>	407
RIPPSTEIN (G.). Comparisons of store feeding of zebu cattle grazing during the dry season in Adamawa (Cameroon)	417
ROMBAUT (D.). Behaviour of Djalonke sheep in rational husbandry	427
SYMPOSIA	
SAUVEL (R.), BOUDET (G.). Primary and secondary pasture production in the Sahel. Comments on the Symposium of Bamako, January 29-31 1981	441
1st international symposium : Investigation on cattle breeding in wet tropical area, Bouake, 18-22 April 1977	445
ABSTRACTS	
Pathology	449
Diseases caused by viruses	449
Diseases caused by bacteria	450

Vaccination contre la brucellose des bovins femelles du nord de la Côte-d'Ivoire : Technique, résultats

par E. CAMUS

Cellule d'Appui SODEPRA, B. P. 24 Korhogo, République de Côte-d'Ivoire.
Adresse actuelle : I. E. M. V. T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort

RÉSUMÉ

Dans le nord de la Côte-d'Ivoire a débuté, en 1978, un programme de lutte contre la brucellose bovine par primo-vaccination des femelles âgées de un à dix ans essentiellement avec le vaccin H 38, puis vaccination chaque année des génisses impubères, âgées de un à deux ans, avec le même vaccin. Un an après, les 3/4 des femelles ont été vaccinées, la majorité avec du H 38, quelques-unes avec du vaccin B 19, le quart restant ayant échappé à la vaccination pour des raisons diverses. Les résultats ont été suivis dans un échantillon de 273 troupeaux afin de comparer les effets respectifs des deux vaccins utilisés et les troupeaux vaccinés aux autres. Cette vaccination a permis de réduire de 37 p. 100 le nombre des avortements dès la première année de son application.

Cette vaccination n'a pas agi à court terme sur la fécondité des femelles pas plus que sur le taux de mortalité des veaux. Les effets secondaires (induction d'avortements, réactions locales) ont été négligeables. Les deux vaccins utilisés ont donné des résultats très voisins entre eux, mais le vaccin H 38 paraît le mieux adapté à cette prophylaxie médicale de masse du fait de sa facilité d'emploi et de sa parfaite innocuité. La vaccination des femelles adultes est d'un coût élevé, mais cette dépense est rapidement compensée par la réduction du nombre des avortements.

INTRODUCTION

Dans une publication précédente (1), les pertes provoquées par la brucellose sur le cheptel bovin sédentaire au nord de la Côte-d'Ivoire étaient estimées à 150 millions F CFA par an pour les 330 000 têtes de bovins sédentaires. L'importance de ce chiffre justifie à elle seule qu'une lutte contre la brucellose soit entreprise.

Les 3/4 des troupeaux sont infectés et le taux d'infection des femelles a doublé entre les enquêtes de 1975-1977 et celles de 1978. Par ailleurs les avortements ont un aspect spectaculaire qui frappe les éleveurs et ces derniers réclament depuis longtemps une intervention de la Société pour le Développement des Productions Animales (SODEPRA) pour les limiter. Enfin, avec la maîtrise progressive des grandes épizooties (peste bovine, péripneumonie, charbons), la brucellose apparaît comme une

maladie qu'il faut contrôler dès maintenant. Un dernier aspect à ne pas négliger concerne la santé publique. Les enquêtes de GIDEL (3) ont montré que dans les régions de Korhogo et Odienné (voir carte) le taux d'intradermoréactions positives chez l'homme oscillait entre 7 et 8 p. 100, chiffres dépassés chez les bouviers et leur famille.

I. MATÉRIEL ET MÉTHODE

A. Choix du vaccin

Le vaccin idéal devrait répondre à un certain nombre de critères :

- efficace en milieu infecté,
- rapidement actif sur les avortements,
- très stable, même dans les conditions de conservation difficile,

- non abortif,
- inoffensif pour le personnel qui l'utilise,
- non agglutinogène.

Le H 38 répond à tous ces critères sauf au dernier, puisque les anticorps vaccinaux ne disparaissent qu'après un délai maximal de 2 ans : (expériences de Fougères en France (2)) et qu'ils entravent pendant ce temps la détection des animaux brucelliques, gênant ainsi l'application de la prophylaxie sanitaire. Or cette prophylaxie sanitaire est laissée de côté dans un premier temps et les seuls contrôles sérologiques effectués par la SODEPRA, destinés à l'achat de génisses, ne devraient pas être gênés par les anticorps vaccinaux (voir chap. Discussion). Le vaccin H 38 a donc été retenu pour la vaccination anti-brucellique. Par ailleurs, du vaccin B 19 a été utilisé comparativement au H 38 pour suivre ses effets immédiats sur les avortements.

B. Catégories d'animaux à vacciner

Pour obtenir un effet rapide sur les avortements et pour satisfaire les éleveurs, une première campagne de vaccination doit toucher toutes les femelles reproductrices. Pour un effet à plus long terme, les jeunes femelles sont également vaccinées.

Compte tenu du retard de maturité des femelles par rapport aux races européennes (la puberté n'apparaît qu'après 1 an), les vaccinations vont s'adresser aux femelles à partir de 1 an.

Les femelles les plus âgées (plus de 10 ans), celles dont la carrière de reproductrice est presque terminée et qui n'avortent presque plus (1) sont naturellement exclues de la vaccination. La première vaccination, généralisée concerne donc les femelles âgées de 1 à 10 ans.

C. Rythme de vaccination

Les expériences de Fougères (2) sur la vaccination avec le H 38 ont montré que « à 2 doses chez les génisses, le vaccin H 38 réduit de façon significative le pourcentage des avortements brucelliques, mais la protection contre l'infection est presque aussi bonne avec une seule injection ».

Pour des raisons de coût et d'organisation du travail, chaque femelle ne va recevoir qu'une seule injection de vaccin.

Après la vaccination de toutes les femelles âgées de 1 à 10 ans, les femelles âgées de 1 à 2 ans recevront une injection de H 38 dans l'échantillon de troupeaux étudié. En effet, toujours suivant l'expérience de Fougères « lorsque

ce vaccin est employé chez des jeunes (même sans injection de rappel au bout d'un an), il confère une meilleure immunité que lorsqu'il est employé chez des adultes ».

D. Evaluation des résultats

Dans les 3 zones de Korhogo, Boundiali-Ferké et Bouna, la vaccination des femelles de 1 à 10 ans a commencé en juin 1978 et s'est terminée en novembre de la même année, avec un taux de couverture vaccinale satisfaisant (au contraire des zones d'Odienné et Touba.) L'évolution globale des avortements et de la mortinatalité dans tous les troupeaux de ces 3 zones avant et après la vaccination, donne une première idée des effets de la vaccination antibrucellique. Pour une évaluation plus précise des résultats, l'évolution des avortements et de la mortinatalité a été suivie dans un échantillon de 273 troupeaux (sur les 1 204 que comptent les 3 zones) au cours de l'année qui précède la vaccination (année 1 = juillet 1977 à juin 1978) et au cours de l'année qui englobe et suit la vaccination (année 2 = juillet 1978 à juin 1979).

Le vaccin H 38 est utilisé dans 161 troupeaux sur 11 880 femelles (soit 94 p. 100 des femelles âgées de 1 à 10 ans). Ces troupeaux constituent le lot n° 1.

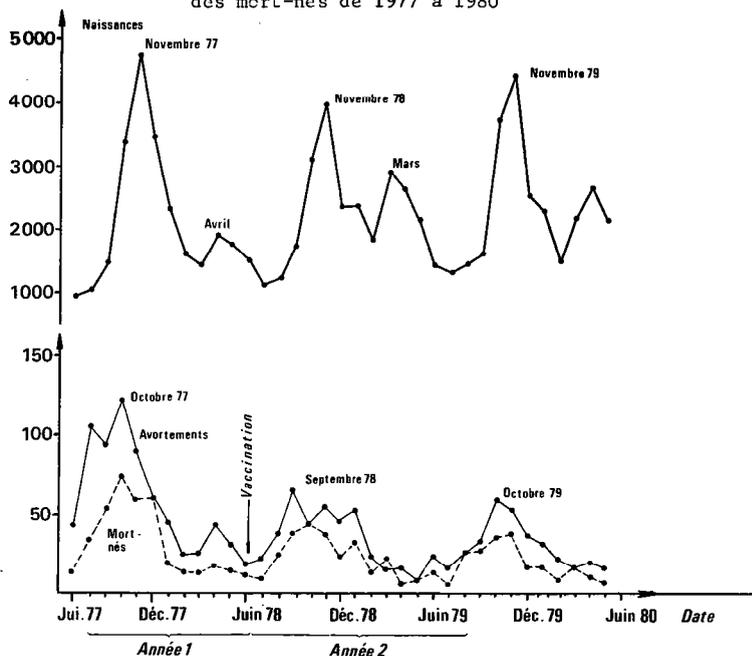
Le vaccin B 19 est utilisé dans 38 troupeaux sur 2 615 femelles (89 p. 100 des femelles âgées de 1 à 10 ans) ; il s'agit du lot n° 2. Enfin 74 troupeaux (lot n° 3, 4 346 femelles) échappent à la vaccination, soit parce qu'ils n'ont pu être touchés avant la divagation de saison sèche, soit parce que les éleveurs ont refusé. Ces 3 lots sont comparés entre eux avant et après la vaccination. Les effets de la vaccination sur la fécondité des femelles et la mortalité des veaux sont également observés dans l'échantillon.

II. RÉSULTATS

A. Evolution globale des avortements et de la mortinatalité dans l'ensemble des troupeaux des trois zones

Le graphique n° 1 représente cette évolution. En septembre 1978, alors que la majorité des femelles a déjà reçu une vaccination, le pic des avortements est presque 2 fois moins élevé qu'en octobre 1977. Au total et compte tenu d'une augmentation de 10 p. 100 du cheptel en année 2 (due au croît net des troupeaux et aux

GRAPH. N° I-Evolution des avortements et des mort-nés de 1977 à 1980



introductions d'animaux), les avortements diminuent de 48 p. 100 en année 2 et la mortinatalité de 35 p. 100, soit une diminution globale de 43 p. 100. Au cours de la même période, le taux de fécondité diminue de 5 p. 100.

B. Evolution des avortements et de la mortinatalité dans l'échantillon de troupeaux

Le tableau I présente les résultats avec le test de comparaison de 2 probabilités qui indique si la différence observée est significative ou non (test de STUDENT).

Les avortements et la mortinatalité sont rapportés au nombre moyen de femelles reproductrices (femelles âgées de 3 à 11 ans) en début et fin d'année.

Les 3 lots sont comparables en année 1 (aucune différence significative). En année 2, le lot n° 3 (non vacciné) reste stable.

Dans les 2 lots vaccinés (n° 1 et n° 2), le taux d'avortements diminue fortement, mais le taux de mortinatalité ne diminue que dans le lot n° 1 (H 38). La différence entre l'année 1 et l'année 2 est plus forte pour le lot H 38 que pour le B 19, mais les effectifs sont moins importants dans ce deuxième lot. On ne peut donc conclure à une plus grande efficacité d'un vaccin par rapport à l'autre.

Globalement, la vaccination antibrucellique diminue de 37 p. 100 les taux d'avortement et de mortinatalité, dès la première année.

TABL. N° I - Résultats de la vaccination anti-brucellique sur les avortements.

	Année 1 (1977-1978) Avant vaccination			Année 2 (1978-1979) Après vaccination		
	Avortements (p.100)	Mort-nés (p.100)	Total (p.100)	Avortements (p.100)	Mort-nés (p.100)	Total (p.100)
Lot N° 1 (H 38)	89/9461 0,94	50/9461 0,53	139/9461 1,47	62/9716 0,64	31/9716 0,32	93/9716 0,96
Lot N° 2 (B 19)	18/2136 0,84	7/2136 0,32	25/2136 1,17	6/2245 0,26	7/2245 0,31	13/2245 0,58
Total 1 + 2	107/11597 0,92	57/11597 0,49	64/11597 1,41	68/11961 0,57	38/11961 0,32	106/11961 0,89
Lot N° 3 (non vacciné)	40/4346 0,92	16/4346 0,37	56/4346 1,29	39/4674 0,83	17/4674 0,36	56/4674 1,20

TABL. N° I bis - Test de comparaison de deux probabilités.

Comparaisons	Avortements	Mort-nés	Total
Lot N° 1 / Lot N° 2 en 1977 - 1978	0,44 NS	1,25 NS	1,06 NS
Lots 1 + 2 / Lot N° 3 en 1977 - 1978	0	1,00 NS	0,58 NS
Lot N° 1 / Lot N° 2 en 1978 - 1979	2,16 ^{xx}	0,08 NS	1,73 ^x
Lots 1 + 2 / Lot N° 3 en 1978 - 1979	1,89 ^x	0,40 NS	1,83 ^x
Lot N° 1 en 1977-1978 / 1978 - 1979	2,35 ^{xxx}	2,24 ^{xx}	3,23 ^{xxxx}
Lot N° 2 en 1977 - 1978 / 1978 - 1979	2,61 ^{xxx}	0,06 NS	2,10 ^{xx}
Lots 1 + 2 en 1977 - 1978 / 1978 - 1979	3,13 ^{xxx}	2,06 ^{xx}	3,75 ^{xxxx}
Lot N° 3 en 1977 - 1978 / Lot N° 3 en 1978 - 1979	0,46 NS	0,08 NS	0,39 NS

NS = non significatif ; Significatif au seuil de $= x 10 p.100$; xx = 5 p.100 ; xxx = 1 p.100 ;
xxxx = 0,1 p.100.

C. Effets secondaires de la vaccination

1. Induction d'avortements par la vaccination

Aucun avortement ne se manifeste dans le mois qui suit la vaccination au B 19 des 38 troupeaux de l'échantillon. Quelques cas isolés sont signalés par les éleveurs, en dehors des animaux contrôlés. Parmi les 11 880 femelles vaccinées avec du H 38, 3 avortements apparaissent dans 3 troupeaux différents peu de temps après la vaccination ; même s'il ne s'agit pas d'un hasard, ce taux d'avortement « induit » reste très bas.

Par mesure de précaution, les vaccinateurs reçoivent pour consigne de ne pas vacciner les femelles en fin de gestation. Très peu de réactions locales sont signalées dans le lot H 38.

2. Effet de la vaccination sur la fécondité des femelles et sur la mortalité des veaux

En année 1, les taux de mortalité et de fécondité sont très différents dans les lots vaccinés et dans le lot non vacciné. Cette différence dis-

paraît en année 2. Cette évolution est difficile à interpréter puisque, si la fécondité diminue davantage dans le lot non vacciné que dans les lots vaccinés, la mortalité des jeunes subit la même diminution. On ne peut donc parler d'un effet immédiat de la vaccination sur la fécondité ni sur la mortalité des jeunes.

III. DISCUSSION

Les taux d'avortements et de fécondité sont sous-estimés dans l'échantillon (pour tous les troupeaux de 3 zones, ils atteignent respectivement 1,7 p. 100 et 42 p. 100 en année 1), mais l'ordre de grandeur des différences observées entre les lots en année 2 peut être considéré comme respecté dans la mesure où les lots sont comparables.

Une légère diminution spontanée des avortements et de la mortalité se manifeste en

TABL. N° II - Evolution de la fécondité et de la mortalité après vaccination.

L O T S	Taux de fécondité des femelles (p. 100)			Taux de mortalité 0 - 1 an (p. 100)		
	Année 1	Année 2	Test	Année 1	Année 2	Test
Lots N° 1 (H 38)	36,1	33,1	4,09 ^{xxxx}	10,2	7,3	3,92 ^{xxxx}
Lots N° 2 (B 19)	37,7	32,5	3,45 ^{xxxx}	8,7	9,4	0,45 NS
Lots N° 1 + 2	36,4	33	5,20 ^{xxxx}	9,9	7,7	3,30 ^{xxxx}
Lot N° 3	40,6	34,5	5,71 ^{xxxx}	15,5	8,6	5,82 ^{xxxx}
Test entre lots 1 + 2 et lot 3	4,58 ^{xxxx}	1,70 NS		5,86 ^{xxxx}	1,07 NS	

année 2, sans doute en relation avec la diminution générale du taux de fécondité mais il apparaît indéniable que la vaccination anti-brucellose des femelles adultes réduit fortement les avortements dès la première année qui suit la vaccination, sans préjuger d'une action à plus long terme.

Si la relation brucellose — avortements est avérée, la relation brucellose — mortalité est moins évidente (1) ; le fait que le H 38 paraisse réduire le nombre de mort-nés peut constituer une preuve indirecte que la brucellose intervient réellement dans l'apparition de cette mortalité.

Il n'apparaît pas évident que le H 38 soit plus efficace que le B 19 lorsque l'on compare leurs effets immédiats sur les avortements ; néanmoins, ses facilités d'emploi et son innocuité doivent le faire préférer au second. Les achats de génisses par la SODEPRA concernent des animaux âgés de 2 à 4 ans ; pendant les 2 années qui suivent la vaccination, aucun contrôle sérologique ne pourra être effectué sur les génisses vaccinées. Puis, pour les génisses vaccinées entre 1 et 2 ans d'après les expériences de Fougères (2) les 3/4 d'entre elles ne présentent plus d'anticorps vaccinaux 1 an après la vaccination, et rares sont celles (1/29) dont les anticorps persistent au-delà de 21 mois ; on peut alors prendre le risque de contrôler ces génisses 1 an après leur vaccination et ne pas acheter celles qui se révèlent positives.

— La vaccination anti-brucellose n'agit pas rapidement sur la fécondité des femelles ni sur la mortalité des veaux, malgré la modification apportée à ces paramètres par la brucellose (1).

Un effet ne peut sans doute être espéré qu'à long terme, le temps que la majorité des femelles reproductrices adultes ait été vaccinée à l'âge de 1 an. De même, le taux d'avortements devrait continuer à baisser chaque année, au fur et à mesure que les génisses vaccinées deviennent reproductrices, car même si la vaccination des femelles adultes réduit les avortements, il ne faut pas oublier que la vaccination des jeunes génisses reste la plus efficace.

— Quel est l'intérêt économique de vacciner contre la brucellose ? Pour répondre à cette question, on peut calculer la différence de revenu procuré par un troupeau vacciné et par un troupeau non vacciné. Le modèle de projection démographique utilisé est celui qui avait permis d'estimer les pertes dues à la brucellose (1) au

Centre de Recherches Zootechniques de Koghogo.

Ne sont pris en compte que les effets directs de la vaccination (réduction du nombre d'avortements). Le calcul repose sur l'hypothèse qu'une seule vaccination protège les femelles toute leur vie. La brucellose provoque environ la moitié des avortements (1), soit 1 p. 100 d'avortements pour l'ensemble des femelles reproductrices ; on suppose, pour simplifier, que la vaccination des génisses améliore donc de 1 p. 100 le taux de fécondité ; deux ans après que la vaccination des génisses ait été entreprise, le taux de fécondité des femelles âgées de 3-4 ans est augmenté de 1 p. 100 ; puis l'année suivante c'est celui des femelles de 4-5 ans qui augmente à son tour, etc...

La vaccination initiale des femelles adultes améliore par ailleurs de 0,37 p. 100 (cf. *supra*) la fécondité de toutes les femelles reproductrices dès l'année qui suit la vaccination. Puis, les vaches étant progressivement remplacées par des femelles qui ont été vaccinées étant génisses, la situation devient peu à peu la même que dans le cas précédent.

En régime stabilisé (après 15 ans), le revenu annuel par tête est le même dans le troupeau où seules les génisses ont été vaccinées et dans le troupeau où, en plus des génisses, les femelles adultes ont subi une vaccination la première année ; par contre une différence de 100 F CFA par tête, soit 2 p. 100 du revenu, apparaît entre les troupeaux vaccinés et le troupeau non vacciné. Le gain dépasse largement le coût de la vaccination en phase de croisière (130 F CFA par dose de vaccin, 8 p. 100 d'animaux vaccinés, soit 10 F CFA par tête). Est-il intéressant à court terme de vacciner initialement les femelles adultes ? Le coût de la vaccination est couvert par l'augmentation de capital correspondant au coût du troupeau en cinq ans si l'on compare le troupeau où les femelles adultes ont été vaccinées à celui où les génisses seules ont reçu le vaccin.

La vaccination antibrucellose est donc justifiée dans son principe et il apparaît intéressant de la commencer en touchant toutes les femelles.

L'effet de cette vaccination (des femelles adultes et/ou des génisses), quoique réel, n'en demeure pas moins faible dans ce calcul ; rappelons que seul l'effet sur les avortements est pris en compte, alors qu'on peut espérer également (et même davantage) des effets directs sur la fécondité et indirects sur la mortalité des veaux, augmentant ainsi les gains obtenus par la réduction

tion des avortements (les pertes dues à la brucellose représentent 10 p. 100 du revenu annuel par tête (1)).

CONCLUSION

La primo-vaccination antibrucellique de femelles adultes dans les troupeaux bovins sédentaires du nord de la Côte-d'Ivoire constitue un premier pas dans la lutte contre cette affection. Mais « c'est la constance dans la méthode employée qui reste le grand facteur de succès (4) » et ce succès dépend en grande partie de la vaccination chaque année des génisses impubères avec le vaccin choisi.

De plus, la même méthode devra être appliquée aux quelque 200 000 zébus qui cohabitent

avec les bovins sédentaires (soit environ 120 000 femelles zébus âgées de 1 à 10 ans).

Enfin, il faudra envisager rapidement de mettre sur pied une prophylaxie sanitaire qui, après plusieurs années de vaccination, sera seule capable d'éradiquer la brucellose, dans la mesure où les pays voisins s'attelleront aussi à cette tâche.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Dr K. DE ZUTTER (responsable sanitaire à l'Opération d'Encadrement SODEPRA) pour son aide apportée à l'élaboration du programme de vaccination anti-brucellique.

SUMMARY

Brucellosis vaccination in cows in the North of Ivory Coast : techniques and results

In the North of Ivory Coast, a brucellosis control programme was launched in 1978 and started with a primary vaccination of 10 year old females essentially with H 38 vaccine followed by an annual vaccination of one to two year old heifers with the same vaccine. One year later, 3/4 of females were vaccinated, most of them with H 38, a few with B 19 ; the quarter left eluded vaccination for various reasons. Results were collected from a sample of 273 herds in order to assess the effects of both vaccines and to compare the performances of vaccinated herds with unvaccinated ones. This vaccination led to a 37 p. 100 reduction of abortions from the first year of its use.

This vaccination had no short term effect on female fertility neither on the calf mortality rate. Side-effects (abortions and local reactions) were minor. The two vaccines used gave close results but H 38 vaccine seems better fitted to this mass medical prevention because it is easy to use and perfectly innocuous. The vaccination of adult females is expensive but this expenditure is quickly made up for with the reduction of the number of abortions.

RESUMEN

Vacunación contra la brucelosis de vacas del norte de la Costa de Marfil : técnica, resultados

En el norte de la Costa de Marfil, se empezó, en 1978, un programa de lucha contra la brucelosis bovina por primo-vacunación de las hembras de 1 a 10 años de edad esencialmente con la vacuna H 38, después vacunación cada año de las becerras impuberas de 1 a 2 años de edad con la misma vacuna. Un año después, 3/4 de las hembras fueron vacunadas, la mayor parte con la vacuna B 19, el último cuarto no vacunado por varios motivos. Los resultados fueron observados en una muestra de 273 rebaños para comparar los efectos respectivos de las dos vacunas utilizadas y los rebaños tratados con otros. Dicha vacunación permitió reducir de 37 p. 100 el número de los abortos desde el primer año de su aplicación. Esta vacunación no actuó a corto plazo sobre la fecundidad de las hembras como tampoco la tasa de mortalidad de los terneros.

Los efectos secundarios (inducción de abortos, reacciones locales) fueron ignorados. Las dos vacunas utilizadas dieron resultados muy cercanos entre ellos pero la vacuna H 38 parece mejor adaptada a esta profilaxia medical en conjunto debido a la facilidad de empleo y de su inocuidad absoluta. El costo de la vacunación es elevado pero la reducción del número de los abortos compensa rápidamente este gasto.

BIBLIOGRAPHIE

1. CAMUS (E.). Incidence clinique de la brucellose bovine dans le Nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop.*, 1980, **33**.
2. DHENNIN (L.). Immunisation de la génisse et de la vache avec 1 ou 2 doses de vaccin H 38 contre l'infection expérimentale à *Brucella abortus*. Expériences de Fougères. *Bull. Acad. vét. Fr.*, 1977, **50** ; 167-181.
3. GIDEL (R.) et collab. La brucellose en Afrique Occidentale et son incidence sur la santé publique. Résultats de dix enquêtes épidémiologiques effectuées en Côte-d'Ivoire, Haute-Volta et Niger, de 1970 à 1973. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop.*, 1974 **27** (4) : 403-418.
4. PERREAU (P.). Maladies tropicales du bétail. Paris, P. U. F., 1973.

The effect of goat coccidiosis on certain blood components

by A. M. SHOMMEIN and H. M. OSMAN

Veterinary Research Administration, P. O. Box 8067, El Amarat Khartoum, Sudan

RÉSUMÉ

Effet de la coccidiose sur certaines composantes sanguines chez la chèvre

L'étude hématologique chez les chèvres atteintes de coccidiose montre un net abaissement du taux des érythrocytes et du volume de l'hémoglobine, également suivi d'un accroissement tant de l'hématocrite que du volume corpusculaire moyen des globules rouges. Il existe une nette éosinophilie avec une augmentation importante des éosinophiles et une augmentation moins marquée des lymphocytes et des monocytes. L'étude des protéines sériques montre leur accroissement tant dans le sérum que dans sa fraction albumine qui se maintient à un niveau constant à partir du 2^e jour après l'infection jusqu'à la fin des observations.

L'analyse des composants minéraux du sérum a montré une augmentation considérable du potassium, avec abaissements sensibles des taux de sodium et de phosphore, probablement dus à la déshydratation ainsi qu'à l'incapacité de l'épithélium intestinal à absorber ces minéraux à la suite de lésions locales dues à la présence de mérozoites coccidiens.

INTRODUCTION

The vascular system and its components are not known to be directly affected in caprine coccidiosis. However, alterations in the composition of the blood and changes in the blood vessels may be induced as a result of intestinal infection which certainly has its effects on other body systems. Haematological studies were done chiefly in fowl coccidiosis and to some extent on bovine coccidiosis, but very little was known in ovine, and caprine coccidiosis. The purpose of this study is to determine the blood picture in coccidia infection in goats including such parameters as haemoglobin concentration, packed cell volume, red and white cells count and differential count.

Total serum protein and albumin content as well as mineral analysis is attempted.

MATERIAL AND METHODS

4 male goats 1-2 months old were experimentally infected with 240 000 oocysts of *Eimeria*

arloingi over three successive days at an oral dose level of 80 000 oocysts per day to each of them. Other 4 male goats were left noninfected as controls. All animals were kept in clean disinfected pens within the premises of the central Veterinary Research Laboratories at Soba, Khartoum. The infected and the noninfected animals were kept away from each other and they were fed green lucern and sorghum hay and made to drink clean tap water. Blood samples were withdrawn from the jugular veins before and after infection. Blood samples after infection were withdrawn every two days, over a period of 18 days. Whenever blood samples were taken they were divided into two. One was allowed to clot prior to serum collection while the other sample was taken in test tubes containing EDTA as anticoagulant. The latter fraction was used for the determination of haemoglobin concentration using cyanmethaemoglobin method by a haemoglobin meter (Evans Electroselectium LTD). The packed cell volume (PCV) was determined using the microhaematocrit centrifuge, while the red blood cells

TABLE I—Average haematological data of goats experimentally infected with *E. arloingi*

	Hb gm/100	PCV	MCV	MCH	RBC 10 ⁶	WBC 10 ³	Differential Leucocytic count				
							Neut.	Lymph.	Eos.	Baso.	Mono.
Average values before infection	11	23	15	7.2	15.15	5	40.1	59.2	0.5	0.1	0.6
Average experimental values in 2 days	7.8	24.1	19.8	6.4	12.15	6.48	35.8	58.5	3.0	0.1	2.6
" " " " 4 "	7.8	24.4	20.1	6.4	12.11	6.46	33	63.3	3.0	0.0	0.7
" " " " 6 "	8.1	26.5	20.1	6.1	13.15	6.53	34.2	63.3	2.0	0.0	0.5
" " " " 8 "	8.1	29.7	20.3	5.5	14.60	6.58	29.3	67.1	1.6	0.0	2.0
" " " " 10 "	8.1	28.7	23.2	6.5	12.38	6.67	29.7	66.7	2	0.0	1.6
" " " " 12 "	8.1	28.8	21.8	6.1	13.21	6.51	28.9	66.3	3.3	0.0	1
" " " " 14 "	8.1	31.67	27.9	7.1	11.35	7.67	24.6	70.3	4.1	0.0	1
" " " " 16 "	9.2	38.0	28.3	7.0	13.41	8.08	31.1	62.9	4.6	0.0	2
" " " " 18 "	9.1	38.1	28.6	6.8	13.30	8.10	31.2	59.8	6.0	1	2

and the white blood cells counts were determined using improved Neubauer haemocytometer. Differential leucocytic count was estimated by classifying 100 cells on blood smears stained by Giemsa's staining method.

The sera collected from both infected and noninfected groups were analysed for total protein by Biuret method and albumin by Bromocresol green method. Inorganic phosphorous was determined according to Fiske and Subbarow method while calcium was determined by precipitation technique according to Trinder (1960). Sodium and potassium were determined by flame photometry.

RESULTS

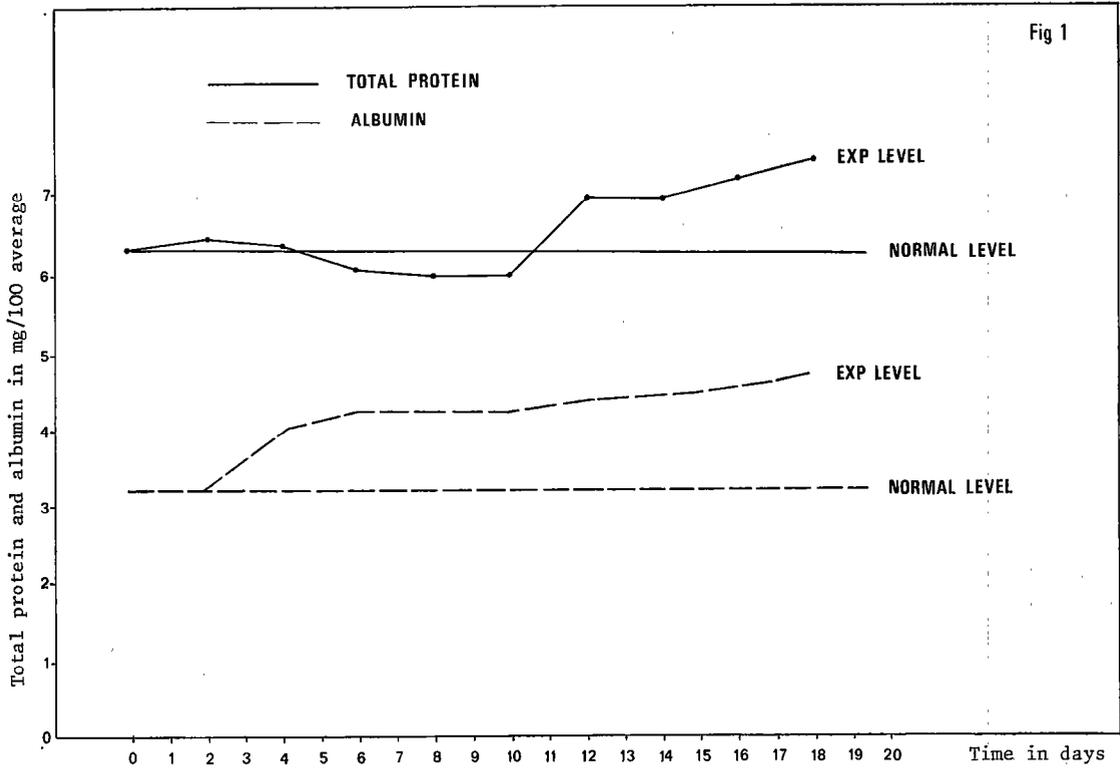
The results of the experiment are summarized in tables I and II and figures 1 and 2. The haemo-

globin content decreased from 11 gm/100 ml before infection to as low as 6 gm/100 ml in the first 4 days after the onset of symptoms with the average value of 7.8 gm/100 ml of blood. The haemoglobin content then gradually increased until it reached the average of 9.1 to 9.2 after two weeks of infection but it did not reach the normal standard. The packed cell volume (PCV), as shown in table I, gradually increased from 23 before infection to 38.1 by day 18, after infection. The red blood cell counts showed a decrease in number but their mean corpuscular volume (MCV) showed a considerable increase. The mean corpuscular haemoglobin (MCV) however showed slight low values.

The white cells count of the blood increased progressively from the average 5 000 cells/ml before infection to as high as 10 000 cells/ml with the average of 8 100 cell/ml of blood. The differential leucocytic count showed a great

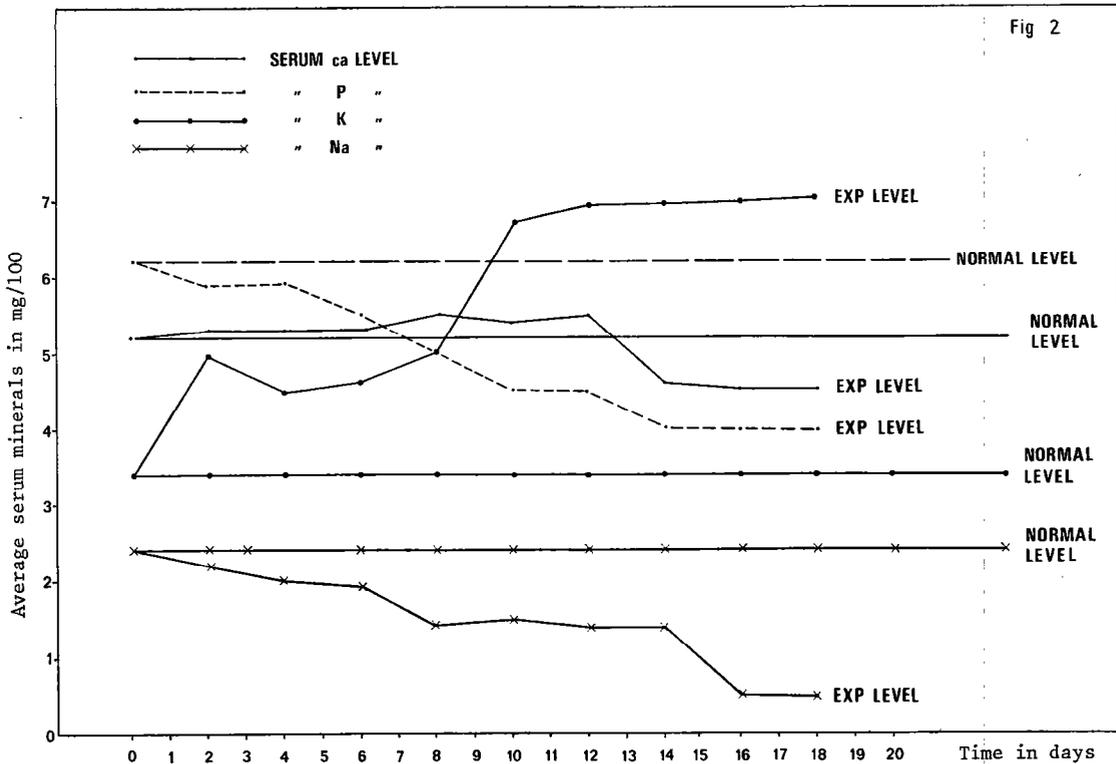
TABLE II—Serum protein and mineral analysis in goats experimentally infected with *E. arloingi*

	Total protein	Albumin mg/100	Ca mg/100	P mg/100	Na mg/100	K mg/100
Average values before infection	6.28	3.18	5.2	6.2	143.7	3.98
Average experimental values in 2 days	6.53	3.23	5.3	5.8	141.7	4.90
" " " " 4 "	6.40	4.05	5.3	5.8	140.2	4.50
" " " " 6 "	6.12	4.16	5.3	5.5	138.5	4.65
" " " " 8 "	6.10	4.16	5.5	5.0	134.5	4.94
" " " " 10 "	6.03	4.16	5.4	4.5	135.3	6.72
" " " " 12 "	7.00	4.32	5.5	4.5	134.5	6.83
" " " " 14 "	7.01	4.32	4.6	4.0	134.0	6.82
" " " " 16 "	7.17	4.45	4.5	4.0	125.0	6.90
" " " " 18 "	7.20	4.59	4.5	4.0	125.0	6.95



increase in the eosinophilic fraction and a moderate increase in lymphocytes and monocytes. The neutrophilic values were kept below

the normal standard throughout the course of infection. The basophilic count remained within the normal standard.



The serum total protein and albumin analysis as shown in table II and figure 1 showed an increase in both the total protein content of the serum and in its albumin fraction. The total protein content showed a slight increase in the first 4 days of infection, then decreased below the normal standard up to day 10 of the infection and then it started to increase. The albumin fraction, however, kept on rising from day 2 of infection till the end of the experiment.

The mineral analysis of the serum showed a considerable increase in the potassium content with a corresponding decrease in sodium. Table II and figure 1. The serum calcium level slightly increased at the beginning of infection until day 12 when it began to decrease below the normal standard. The serum phosphorous, on the other hand, began to decrease from the second day of infection and kept on progressively decreasing considerably.

DISCUSSION

Coccidiosis is a disease which is generally believed to arise from an imbalance in the host-parasite relationship. In this context, it is logical to direct the studies towards the site of reaction against coccidiosis i.e. the intestines. It is believed that gastroenterology might provide a profitable area for future veterinary studies in the field of coccidiosis. In view of many workers including LONG (4) since coccidiosis causes intestinal injuries it interferes with food consumption and therefore with other systems of the body. FITZGERALD (3) studying the effect of bovine coccidiosis on certain blood components in calves reported marked changes in haemoglobin, PCV and erythrocyte values. He attributed these changes to blood loss due to severe intestinal bleeding. The same author, FITZGERALD (1967) reported a considerable increase in serum potassium and a decrease in serum sodium. He assumes that cellular anoxia associated with moribund condition caused the alteration in serum electrolytes. In this work, the red blood cells are reduced in number but the MCV values are increased. The haemoglobin concentration is reduced and so does the MCH while the PCV is increased. These findings indicate a macrocytic hypochromic form of anaemia due to loss of blood as a result of intes-

tinal bleeding. FITZGERALD and MANSFIELD (3) found no significant difference in PCV haemoglobin content in calves. CHAPMAN (1974) reported haemoconcentration as a result of plasma loss in lambs infected with coccidiosis.

In the present work, the leucocytic count is increased and the differential count showed marked eosinophilia and a moderate increase in the lymphocytic fraction with a decrease in the neutrophils.

The total serum protein showed an increase after 10 days of infection while serum albumin content kept on increasing starting from second day of infection. This finding is in contrast to what CHAPMAN (1974) reported in coccidiosis in lambs where there were no significant rise in total serum protein while serum albumin showed significant decline. The author attributed the decline in serum albumin to the decrease in circulating blood volume in addition to the damage of the intestinal epithelium. In the present work, the hyperalbuminemia is probably due to the profuse dehydration which lead to high concentration of albumin in the blood stream as a result of increased plasma volume.

Analysis of the mineral contents of the serum showed a decrease in calcium, phosphorous and sodium contents. Potassium content, however, increased considerably. The decrease in mineral content is probably due to dehydration which lead to depletion of these elements from the blood. It may also be due to the inability of the intestinal epithelium to absorb mineral elements from the food as a result of the intestinal injury by coccidial merozoites. The explanation of potassium increase in the serum may be due to the fact that when cells are damaged and their permeability is increased, the intracellular potassium may leak and diffuse into the plasma thereby increasing its contents.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors are thankful to Director Veterinary Research Administration for providing the facilities and encouragement, for the under secretary of Animal Resources for permission of publication. The technical assistance of technicians Abdel Gader Ibrahim and Maryam Sidig is well appreciated.

SUMMARY

Haematological studies in goats coccidiosis showed decrease in erythrocytes count and haemoglobin content. It is also followed by an increase in the MCV and PCV values. The differential counts revealed eosinophilia and moderate increase in the lymphocytic fraction. Analysis of serum proteins showed an increase in the total serum content and serum albumin. Serum calcium, phosphorous and sodium decreased while potassium level in the serum increased.

RESUMEN

El efecto de la coccidiosis sobre algunos componentes de la sangre en las cabras

El estudio hematológico en cabras atacadas por la coccidiosis muestra una baja notable de la proporción de los eritrocitos y del volumen de la hemoglobina, seguida también por un aumento tanto del hematocrito como del volumen corpuscular medio de los globulos rojos. Existe una neta eosinofilia con un aumento importante de los eosinofilos y un aumento menos acentuado de los linfocitos y de los monocitos.

El estudio de las proteínas séricas muestra su aumento en el suero y en su fracción albúmina que se mantiene a un nivel constante desde el segundo día después de la infección hasta el fin de las observaciones.

El análisis de los compuestos minerales del suero mostró un aumento considerable del potasio, con disminuciones notables de las proporciones de sodio y de fósforo, probablemente causadas por la deshidratación así como por la incapacidad del epitelio intestinal para absorber dichos minerales a causa de lesiones locales provocadas por la presencia de merozoitos coccidianos.

REFERENCES

1. CHAPMAN (H. D.). The effects of natural and artificially acquired infections of *Coccidia* in lambs. *Res. vet. Sci.*, 1967, **16** : 1-16.
2. FITZGERALD (P. R.). Effect of bovine coccidiosis on blood serum sodium and potassium level of calves. *Am. J. vet. Res.*, 1967, **28** : 667-670.
3. FITZGERALD (P. R.), MANSFIELD (M. E.). Effects of bovine coccidiosis on certain blood components, feed consumption and body weight changes in calves. *Am. J. vet. Res.*, 1972, **33** : 1391.
4. LONG (P. L.). Chickens : The control of coccidiosis. *Span*, 1977, **20** : 26-27.

The epidemiology and economic importance of poultry coccidiosis in Oyo State Nigeria

by O. M. MAJARO

Department of Veterinary Microbiology and Parasitology,
University of Ibadan, Ibadan, Nigeria

RÉSUMÉ

Epidémiologie et importance économique de la coccidiose des volailles dans l'Etat d'Oyo, en Nigeria

Les recherches épidémiologiques ont montré que les oocystes de coccidies étaient extrêmement basses (0,03 p. 100) chez les volailles élevées en batterie et très élevées (près de 82 p. 100) chez celles entretenues sur litière épaisse. Ce parasitisme est le plus souvent mixte, de deux à quatre espèces d'*Eimeria* pouvant alors intervenir.

L'importance économique de la maladie est élevée surtout dans les élevages sur litière épaisse où ce sont plus particulièrement les jeunes sujets qui sont atteints avec comme incidences fâcheuses du retard dans leur croissance, de trop faibles gains de poids et une ponte insuffisante, alors que l'éleveur doit assumer de coûteux frais de traitement.

INTRODUCTION

According to the F. A. O. report of 1966, an adult Nigerian requires 65-75 g of protein daily, out of which 35 p. 100 should be derived from animal sources. However 4.5 g or 9.7 p. 100 of the daily intake of protein was derived from animal sources compared to about 60 p. 100 in United Kingdom (3). As a result of these production and consumption disparities, the F. A. O. in 1975 (4) recommended an increase in the productivity of animals with less emphasis on numbers. In view of this low protein intake, the Federal Government of Nigeria made a strong appeal to the nation to help in revitalizing the agriculture thereby increasing animal production. Less is known about coccidiosis of poultry than those of any other livestock in Nigeria despite the fact that coccidiosis constitutes a problem in poultry enterprises in Nigeria. Important role of hygiene and the economic importance of coccidiosis are highlighted in this paper.

MATERIALS AND METHODS

200 poultry farms in Ibadan, Oyo, Ile-Ife and Oshogbo towns of Oyo State, Nigeria were visited between June 1978 and October 1979. 500 fresh faecal samples were collected from poultry houses containing birds ranging from day old to 14 weeks of age maintained on deep litter and battery cages respectively. Coccidia oocysts were recovered using direct method and saline floatation technique. LEVINE (7). Autopsy was performed on dead carcasses as well as suspected birds. Identification of the coccidia oocysts was based on the previous studies of BECKER (1); EDGAR and SEIBOLD (2), JOYNER and LONG (6) and TYZZER (8).

RESULTS

430 (86 p. 100) out of 500 faecal samples were positive for coccidia oocysts. The chickens passed watery, brownish faeces which pasted the vents. The adult birds appear clinically

healthy. The species of *Eimeria* encountered are recorded in table I. Multiple infections of

Table II relates the incidence of coccidia oocysts to ages of different birds kept in deep litter.

TABLE I

Species and percentage incidence *Eimeria* occurring in poultry in Oyo state, Nigeria

Species	Percentage incidence deep litter	Percentage incidence battery cage
1. <i>Eimeria tenella</i>	35,72	0.10
2. <i>E. necatrix</i>	12,25	-
3. <i>E. acervulina</i>	30,66	1,52
4. <i>E. maxima</i>	20,25	0.10
5. <i>E. brunetti</i>	18,75	-
6. <i>E. mitis</i>	15,25	-
7. <i>E. mivati</i>	9,25	-

2-4 species of *Eimeria* are predominant. Oocysts of *Eimeria tenella*, *E. necatrix*, *E. acervulina* and *E. maxima* are predominant in most faecal samples. Incidence of coccidiosis is extremely lower in most highly managed and hygienic farms than poorly maintained deep litter houses. A larger percentage of oocysts were recovered from litter houses containing younger birds than older birds.

TABLE II

Age of birds (weeks)	N° of oocysts/gm faecal sample	Species of <i>Eimeria</i> predominant
1 - 2	25	<i>E. tenella</i> <i>E. maxima</i> <i>E. acervulina</i>
2 - 4	100	<i>E. tenella</i> <i>E. brunetti</i> <i>E. acervulina</i> <i>E. maxima</i>
4 - 6	400	<i>E. tenella</i> <i>E. brunetti</i> <i>E. acervulina</i> <i>E. necatrix</i>
6 - 8	300	<i>E. acervulina</i> <i>E. tenella</i> <i>E. maxima</i>
8 - 10	190	<i>E. acervulina</i> <i>E. brunetti</i> <i>E. maxima</i> <i>E. mitis</i>
10 - 12	100	<i>E. acervulina</i> <i>E. maxima</i> <i>E. mitis</i>
12 - 14	80	<i>E. acervulina</i> <i>E. maxima</i> <i>E. mitis</i> <i>E. mivati</i>

DISCUSSION

Poultry coccidiosis is a common problem in Nigeria. Heavy mortalities (80 p. 100) of young chicks have been associated with coccidiosis. Indiscriminate use of coccidiostats and the type of poultry management practised by most poultry farmers have enhanced the rate of mortality in young susceptible chickens as well as influencing the incidence of different species of *Eimeria*. Most farmers recorded heavy mortalities among young chickens between the 4th and 6th week of life. Acute coccidiosis in young chicks often resulted in death while chronic forms especially in layers causes setback and unthriftiness, rendering birds unprofitable to raise or produce egg. This survey revealed high mortality among younger chickens maintained in poultry farms where standard of management in terms of hygiene and sanitation was extremely poor.

Acute coccidiosis is rare to nil in birds kept in battery cages since chances of infesting sporulated oocysts is highly reduced than the birds kept in damp deep litter where sporulated oocysts abound in massive number.

Irrespective of any control measures that may be embarked upon, environmental hygiene, sanitation and good animal husbandry are of importance. Overcrowding of birds, poor ventilation, poor maintenance of feed troughs and water drinkers are some of the factors enhancing the proliferation and survival of coccidia oocysts. Coccidiosis constitutes a permanent hazard to poultry production and profitability of poultry industries in Nigeria. Farmers spend huge amount of money on management and drugs so as to contain any outbreak of coccidiosis. Diminishing returns in the economic production of eggs and poor weight gains also contribute to the gross economic loss.

ACKNOWLEDGEMENT

I thank the Farm Managers and Supervisors of the Poultry Establishments visited in Oyo, Ile-Ife, Oshogbo and Ibadan for their cooperation in making this survey a success; Mr J. OLANRELE for his assistance, Mr. J. OLA. BANKOLE for his secretarial assistance. I thank Professor O. O. DIPEOLU for useful criticism of this script.

SUMMARY

86 p. 100 of the total faecal samples analysed were positive for coccidia oocysts. Multiple infections consisting of 2-4 species of *Eimeria* were predominant. The incidence of coccidiosis is extremely low (0.03 p. 100) in most birds kept in battery cages. However, the incidence is very high (82 p. 100) in young susceptible birds maintained on deep litter.

The economic importance of coccidiosis in poultry is also highlighted.

RESUMEN

Epidemiología e importancia económica de la coccidiosis de las aves de corral en el Estado de Oyo, en Nigeria

Las investigaciones epidemiológicas mostraron que el número de los oocistos de coccidios era muy bajo (0,03 p. 100) en las aves de corral criadas en cerradas y muy elevado (cerca de 82 p. 100) en las mantenidas sobre cama de paja espesa. La mayoría de las veces dicho parasitismo es mixto, dos a cuatro especies de *Eimeria* pudiendo ocurrir entonces.

Este parasitismo tiene una importancia económica elevada sobretudo en las crías sobre cama de paja espesa donde las jóvenes aves son las particularmente atacadas ; lo que provoca en consecuencia un retraso de su crecimiento, demasiado reducidos aumentos de peso y una puesta insuficiente mientras el criador debe asegurar gastos importantes de tratamiento.

REFERENCES

1. BECKER (E. R.). Protozoan diseases of poultry. 4th ed. Biester and Schwarte, 1959. Chap. 36, p. 828-916.
2. EDGAR (S. A.), SEIBOLD (C. T.). A new coccidiosis of chicken and its life history. *J. Parasit.*, 1964, **50** : 193-204.
3. F. A. O. Agricultural development in Nigeria (1965-1980), Rome, F. A. O., 1966.
4. F. A. O. The State of food and agriculture. Rome, F. A. O., 1975.
5. HORTON-SMITH (C.). Coccidiosis in domestic animals. *Vet. Rec.*, 1958, **70** : 256-262.
6. JOHNER (L. P.), LONG (P. L.). The specific xters of *Eimeria* with special reference to coccidial of fowl. *Avian Path.*, 1974, **3** (3) : 145-157.
7. LEVINE (N. D.). Protozoan parasites of domestic animals and man. Minneapolis, Burges Publ. Co., 1961.
8. TYZZER (E. E.). Methods for isolating and differentiating sp. of *Eimeria* occurring in gallinaceous birds. *J. Parasit.*, 1929, **15** : 148-149.

Incidence of bovine trichomoniasis in Nigeria

by O. A. AKINBOADE

Department of Veterinary Microbiology and Parasitology, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria

RÉSUMÉ

Le cas de la trichomonose bovine au Nigeria

L'auteur a recherché *Trichomonas foetus* chez 960 bovins abattus à Ibadan, provenant en grande partie des contrées Nord de la Nigeria. Les prélèvements effectués dans le fourreau et à l'orifice préputial des mâles et dans le vagin des femelles, colorés au Leishman ou au Giemsa, ont donné 144 cas positifs, avec un pourcentage général d'infection de 8,75 p. 100 chez les mâles et 6,23 chez les femelles, soit 15 p. 100 pour la totalité des animaux examinés.

Une enquête semblable menée dans un ranch d'élevage intensif auprès de 200 animaux a montré que 142 d'entre eux étaient infectés, dont 100 p. 100 des mâles et 42 p. 100 des femelles, avec un taux général d'infection de 71 p. 100.

L'auteur discute de l'incidence de la maladie sur le développement du troupeau bovin de la Nigeria et souhaite que la lutte contre la trichomonose s'organise sur des bases aussi bien médicales que de prophylaxie sanitaire avec des moyens en rapport avec son importance.

INTRODUCTION

Many micro-organisms undermine the health and proper performance of cattle as they do in other animals and man. Some of these micro-organisms are highly contagious while some are mildly so. Some others are highly infectious. *T. foetus* is a protozoan which causes a contagious venereal disease of bovine. It was first discovered by MANZZANTI (1900). Since then, a lot of work has been done on its incidence especially in the United States and Britain. The first case reported in the U. S. A. was by EMMERSON (1932) in Pa McNutt. WALSH and MURRAY (1933) also reported the disease in Iowa.

The disease has also been reported in Britain by STABLEFORTH, SCORGIE and GOULD (1937) and in Australia by ALEXANDER (1953) (2) and SUTHERLAND *et al.* (1953) (6). Since then, the disease which had been thought to be world wide has been reported in France and South Africa. Although *T. foetus* is known to be widely distributed, only few studies have been

made of its incidence. In Nigeria for example, the disease occurs here but there has not been any documented evidence to justify or prove its existence. Yet, the disease is so important in the light of the havoc it has done to livestock industry in the world that much studies need to be done on it. The aim of this investigation therefore is to ascertain the degree of incidence of this disease both in the static herd and in the trade cattle brought from all parts of the Northern States of Nigeria as well as its neighbouring countries.

MATERIALS AND METHODS

Neuf cent soixante animals were sampled during the course of this investigation out of which 400 heads of cattle were male and 560 were female. Four breed representations were encountered : the White Fulani or Bunaji (480), the Sokoto Gudali (204), the Red Bororo (56) and the Keteku and other crosses (220). The exact origin of the cattle is not known with certainty

except that they form part of cattle transported from the more Northern parts of the country by road, railway or trekk to the Southern parts of the country. It is possible that some breeds might have crossed to Nigeria from the neighbouring countries like Chad, Niger Republic and Mali. Also no history of previous disease was recorded before the animals were brought for slaughter. It was however evident that all of the cattle examined were above two years.

Sterile swab sticks were used to collect samples from the animals before the animals were slaughtered. Saline solution was then used in case of bull to wash the lining of the preputial cavity into a container. In the cow, the sterile swab was inserted into the vulva and vagina of the animal after the vulva labiae had been parted apart from vaginal saline washing. All these were carried to the laboratory for further examinations. Two swab smears were made on clean sterile slides from each of the animals examined. The slides were allowed to dry before fixing with methanol. After about 5 mn., the slides were already dry and were grouped into two before staining. One group was stained with Giemsa and the other with Leishmann. The slides were later examined under the light microscope for detailed observation. Similarly, samples were collected from the static herd at Upper Ogun in Oyo State and were brought to the laboratory for fixing and staining. The breed representation there include White Fulani (120) Crosses (60) and Sokoto Gudali (20). The slides were similarly examined in the laboratory under light microscope.

Some wet mounts were also made from the saline washings after they have been allowed to settle for sometime and centrifuged (1).

DISCUSSION

Of all the 960 samples collected from trade cattle, only 144 (14.98 p. 100) were positive for *T. fetus* out of which bulls were 85 (8.75 p. 100) and cows and heifers numbered 59 (6.23 p. 100) (table I). The total infection rate of 14.98 p. 100 for all the trade animals is quite high. This goes to show that the disease is fairly prevalent in this country. The fact that the infection rate among the bulls is higher points to the fact that bulls are carriers and will harbour the organisms permanently if not treated.

Among the cows, the prevalence diminishes

TABLE I Trade cattle

Breed	Sex	Number sampled	Number positive	Percent infection
White Fulani (Bunaji)	Male	206	18	9.0
	Female	274	15	5.5
Sokoto Gudali	Male	84	8	9.3
	Female	120	4	3.3
Keteku & Other Crosses	Male	90	7	7.7
	Female	130	6	4.6
Red Bororo	Male	20	2	10
	Female	36	2	5.5
Average p.100 infection			Male = 8.75	p.100
			Female = 6.23	p.100
Total p.100 infection			=14.98 p.100	

with age. In fact, the condition may only produce clinical manifestations in heifers when they are contacted. In older cows, immunity would have developed from any previous infection and since it is a self — limiting disease in cows, it can then be seen why the number of positive cases was less in cows than in bulls. In the established ranch at Upper Ogun, the infection rate is about 71 p. 100 (table II) since 142 out of 200 animals sampled had the infection.

TABLE II Established cattle ranch upper ogun

Breed	Sex	Number sampled	Number positive	Percent infection
White Fulani (Bunaji)	Male	18	18	100
	Female	102	57	56
Keteku & Crosses	Male	10	10	100
	Female	50	15	30
Sokoto Gudali	Male	5	5	100
	Female	15	6	40
Average p.100 infection			Male = 100	p.100
			Female = 42	p.100
Total p.100 infection			= 71 p.100	

This is an intensive husbandry and once a bull is a carrier in the herd, or a cow is infected the disease generally spreads to all the animals in the herd. This explains also why it is low in nomadic cattle. Animals are not usually put together in one place. They are nomadic and it is very difficult for majority of them to be infected since even carrier bull may not be in their company.

While in the nomadic cattle the incidence is higher in bulls than in cows, the proportion is fairly high in the cows and very high in the bulls in the established ranch since the chance of infection of all the animals is high (table III).

TABLE III Comparative study

	Trade cattle		Cattle ranch	
	Sex	Percent infection	Sex	Percent infection
White Fulani	Male	9	Male	100
	Female	5.5	Female	56
Keteku & Crosses	Male	7.7	Male	100
	Female	4.6	Female	30
Sokoto Gudali	Male	9.3	Male	100
	Female	3.3	Female	40
Red Bororo	Male	10		Not available
	Female	5.5		

Why there is not 100 p. 100 infection in the herd could be that the disease had not spread yet to same cows and if it had spread to them, it is possible that since the disease is self-limiting in cows, some cows must have recovered probably after abortion.

This investigation has revealed that the infection does exist among our indigenous cattle.

Bovine trichomoniasis is a venereal disease transmitted by coitus. It can also be transmitted by artificial insemination. Non-venereal transmission is very rare under natural conditions. After infection, the organism multiplies at first in the vagina causing vaginitis. They may invade the uterus through the cervix after which they may disappear from the vagina or may remain there causing low grade inflammation and catarrh (4). Early abortion is characteristic occurring between 8-16 weeks with the foetus being so small that it may not be observed by the owner. Owner might infact conclude failure to conceive and with irregular heat period (5). It is very rare for abortion due to *T. fetus* to

occur after six months of gestation. When the placenta and foetal and placental membranes are completely eliminated following abortion, the cow or heifer usually recovers spontaneously. However, chronic catarrhal or purulent endometritis which may cause permanent sterility may occur if a part of placenta or membrane remains. Sometimes, the abortion fails to occur following foetal death and maceration results in the uterus (4). Pyometra results while the uterus contains large quantities of thin greyish white fluid swarming with the organism. The cervical seal may remain intact or may allow small amounts of fluid escape when the animal is lying down. Animals with pyometra seldom come on heat and thereby makes owners believe there is a pregnancy (4). In long standing cases, the organisms may disappear from the uterus. However, occasionally, normal gestation and calving may occur, although this is very rare. In the bull, the most common site of infection is the preputial cavity though the testes, epididymis and seminal vesicles may be involved. This investigation is probably the first documented work to ascertain the extent of *T. fetus* incidence among the breeds of cattle in Nigeria. This report is of great importance in livestock industry, because a country like Nigeria anxious to develop modern livestock industries could not afford great economic losses as a result of *Trichomonas* infection which has retarded the growth and expansion of livestock industries. By ascertaining such diseases, efforts could therefore be made with a view to controlling and/or preventing the occurrence of the disease.

ACKNOWLEDGEMENT

I am very grateful to Mr. U. S. G. OSA for his assistance and interest in this work and to Mr. OGUNJI for his advice and technical support.

I also thank Dr. PENSION-SMITH for his help at the abattoir and the staff of the Upper Ogun cattle ranch for their help.

SUMMARY

Investigations were conducted into the incidence of *Trichomonas fetus* in 960 trade cattle slaughtered at the Ibadan abattoir between June 1979 to May 1980. Specimens were taken from the preputial sheath and orifice of the male and the vagina of the female cattle. A total of 144 positive cases were recorded by the method of direct examination of slides stained with both Leishman and Giemsa.

A similar investigation was conducted in 200 heads of static herd at the Cattle Ranch, Upper Ogun, Oyo State and 142 positive cases were recorded using similar method of examination.

RESUMEN

Casos de tricomoniasis bovina en Nigeria

El autor buscó *Trichomonas fetus* en 960 bovinos matados a Ibadan, pro- viniendo por la mayor parte de las areas norte de la Nigeria. Las muestras efectuadas en la envoltura y en el orificio del prepucio de los machos y en la vagina de las hembras, coloradas con Leishman o con Giemsa, daron 144 casos positivos ; el porcentaje general de infección era de 8,75 p. 100 en los machos y 6,23 en las hembras, sea 15 p. 100 de la totalidad de los animales examinados.

Una encuesta semejante efectuada en 200 animales de una ganaderia intensiva mostró que 142 de ellos estaban infectados de que 100 p. 100 de machos y 42 p. 100 de hembras, con una tasa general de infección de 71 p. 100.

El autor discute sobre la incidencia de la enfermedad sobre el desarrollo del rebaño de bovinos de la Nigeria y desea que la lucha contra la tricomoniasis se organice a partir de bases medicales tan como de profilaxia sanitaria con medios en relación con su importancia.

BIBLIOGRAPHY

1. ADAM (K. M. G.), PAUL (J.), ZAMAN (V.). Medical and veterinary protozoology. An illustrated guide. Longman Group ltd, 1971.
2. ALEXANDER (G. I.). *Aust. vet. J.*, 1953, **29** : 61-66.
3. LEVETT (P. N.). *Med. Lab. Sci.*, 1980, **37** : 85-88.
4. LEVINE (N. D.). Protozoan parasites of domestic animals and of man. Minnesota, Burgess Publ. Co., 1961.
5. SOULSBY (E. J. L.). Helminths, Arthropods and Protozoa of domesticated animals (Monnig) 6th Ed., Baltimore, U.S.A., The Williams and Wilkins Company, 1968.
6. SUTHERLAND (A. K.), SIMMONDS (G. C.) and BELL (A. T.). *Aust. vet. J.*, 1953, **29** : 67-69.

Gongylonema graberi (Spiruroidea : Gongylonematidae), parasite nouveau de *Gallus gallus domesticus*, Linné, à La Réunion

par N. BARRE

Etablissement Départemental de l'Elevage, rue de la Source, 97488 St Denis, La Réunion

RÉSUMÉ

Description d'un nouveau *Gongylonematidae*, *Gongylonema graberi*, parasite, à La Réunion, de *Gallus gallus domesticus*, Linné.

Cette espèce est caractérisée par des écussons cuticulaires relativement peu nombreux débutant au voisinage de la bouche et recouvrant la partie antérieure de l'œsophage glandulaire, par la présence d'un écusson autour du pore excréteur, par un spicule gauche de petite taille (4-4,3 mm) dépourvu de crochet à son extrémité distale et par des papilles pédonculées pré et postanales en nombre rigoureusement constant (6 et 5 paires).

Une nouvelle clé permettant l'identification des *Gongylonemes* d'oiseaux domestiques et sauvages est proposée.

INTRODUCTION

A l'occasion d'enquêtes menées, en 1979, dans le département de La Réunion, plusieurs autopsies de poulets ont été effectuées.

Sur 4 d'entre eux, originaires du nord de l'île, ont été isolés, dans la muqueuse du jabot, une trentaine de Spiruridés. L'examen de 5 mâles et de 6 femelles a permis d'identifier un *Gongylonema* nouveau dont nous donnons la description.

DESCRIPTION

Spiruroidea, *Gongylonematidae* filiforme, de couleur blanc laiteux, tout au moins à l'état frais. La cuticule est finement striée transversalement.

L'extrémité antérieure du parasite (Pl. 1, fig. 1) est couverte d'écussons cuticulaires, encore désignés sous les noms de plaques cuticulaires ou d'épaississements verruqueux. Ils ont la même disposition dans les deux sexes. Ils débutent légèrement en arrière de la bouche, plus rarement au niveau du milieu du vestibule oral, à 20 μ de

l'apex. Sur une distance de 130 μ environ, ce sont de véritables plaques aplaties, allongées et partiellement segmentées (Pl. 1, fig. 2). Au-delà, sur 100-150 μ , dans la zone des deirides, les écussons sont irrégulièrement répartis (Pl. 1, fig. 1). Ovalaires ou arrondis, ils mesurent 30 \times 30-48 μ . En avant du pore excréteur, ils deviennent rectangulaires ou carrés et sont disposés (Pl. 1, fig. 1) en 4 rangées parallèles de chaque côté du corps (2 latérodorsales et 2 latéroventrales). Très en arrière, prennent place quelques écussons supplémentaires groupés par 2 ou par 3 entre les rangées précédentes.

Les écussons s'étendent plus loin dorsalement que ventralement. Ils recouvrent largement la partie antérieure de l'œsophage glandulaire.

Les deirides (Pl. 1, fig. 1) sont placées au centre d'un écusson arrondi à 120 μ (δ)-120-160 μ (φ) de l'apex et le pore excréteur débouche au sommet d'une plaque cuticulaire transversale fortement saillante, située à 330-360 μ (δ) et à 420-530 μ (φ) de l'extrémité céphalique.

Les ailes cervicales peu larges (12 μ) sont

PLANCHE 1. — *Gongylonema Graberi*.

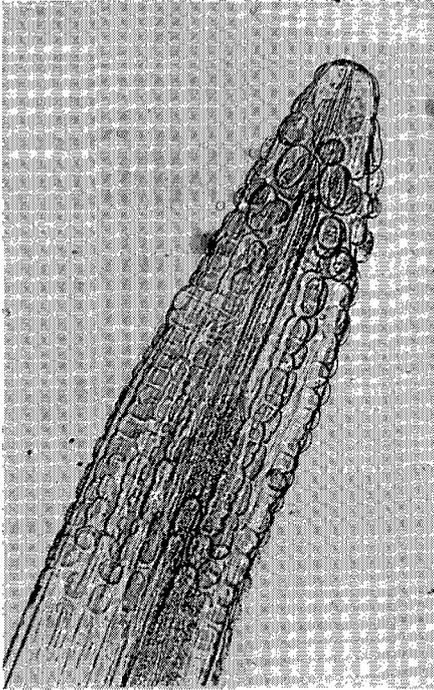


Fig. 1. — Extrémité antérieure d'une femelle, vue générale ($\times 100$).

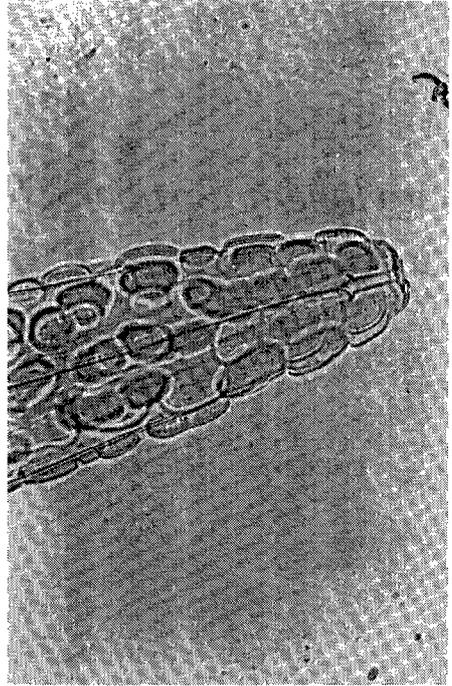


Fig. 2. — Extrémité antérieure d'une femelle, détails ($\times 245$).

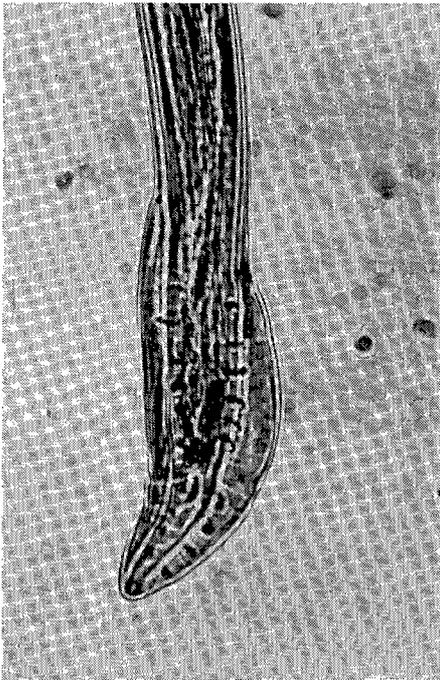


Fig. 3. — Queue d'un mâle, vue générale ($\times 100$)

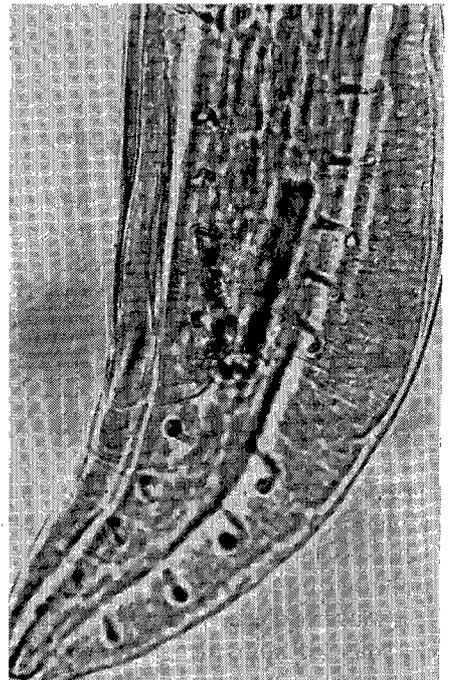


Fig. 4. — Queue d'un mâle, papilles pré et postanales ($\times 300$). La première papille antérieure droite, très antérieure, est hors photographie.

TABL. N°I—Dimensions de *Gongylonema graberi*.

	M â l e	F e m e l l e
Longueur (mm)	14,2 - 17,4	27 - 57,3
Largeur (μ)	180 - 240	340 - 450
Longueur de la zone des écussons (mm)	0,62 - 0,78	1 - 1,33
Distance extrémité antérieure - deirides (μ)	120	120 - 160
- anneau nerveux (μ)	240 - 250	270 - 300
- pore excréteur (μ)	330 - 360	420 - 530
Longueur du vestibule (μ)	30 - 35	39 - 45
Largeur du vestibule (μ)	8 - 9	
Longueur oesophage antérieur (μ)	400 - 480	450 - 600
Longueur de l'oesophage postérieur (mm)	3,65 - 4,2	4,5 - 6,10
Longueur de la queue (μ)	220 - 240	265 - 370
Longueur du spicule gauche (mm)	4,05 - 4,38	
Longueur du spicule droit (μ)	108 - 126	
Longueur de l'aile caudale gauche (μ)	610 - 670	
Longueur de l'aile caudale droite (μ)	520 - 560	
Nombre de papilles caudales :		
- préanales	6 paires	
- postanales	5 paires	
Distance de l'extrémité caudale à la vulve (mm)		3,4 - 5,4
Oeufs (μ)		56,2 x 32,4

découpées en plusieurs segments, le plus antérieur étant le plus long. Chez la femelle, elles se terminent à 720-840 μ de la tête.

La bouche présente les caractères du genre *Gongylonema* (19, 5). Elle s'ouvre dans un vestibule oral dont les dimensions sont données au tableau I. Lui fait suite un œsophage divisé en deux parties : une partie antérieure courte et musculaire (Pl. 1, fig. 1) et une partie postérieure glandulaire 10 fois plus longue.

La femelle mesure de 37 à 57,3 mm de long sur 340-450 μ de large. La vulve s'ouvre à 3,4-5,4 mm de l'extrémité caudale, selon l'état de maturité des parasites. La queue est relativement courte (Pl. 2, fig. 2). Dans l'utérus, s'accumulent des œufs ovoïdes de 56,2 x 32,4 μ (moyenne), à coque épaisse (3,4-3,9 μ) ? Ils renferment une larve enroulée (Pl. 2, fig. 3).

Le mâle est beaucoup plus court que la femelle (tabl. I). La queue (Pl. 1, fig. 3) obtuse est soutenue par 2 ailes caudales asymétriques, l'aile caudale gauche étant plus longue que l'aile caudale droite. Elle porte, en outre, des papilles pédonculées (Pl. 1, fig. 4), à raison de six paires préanales et de 5 paires postanales des 2 côtés. Les préanales droites ne sont pas disposées sur le même plan que les préanales gauches et le

décalage atteint 30 μ au niveau de la première paire (Pl. 1, fig. 3). Les spicules sont inégaux et dissemblables. Le spicule gauche est mince, dépourvu de crochet à son extrémité distale et tronqué à son extrémité proximale. Il est presque 10 fois plus long que le spicule droit, plus large et arrondi à son extrémité (Pl. 2, fig. 1). Le gubernaculum est constitué de 2 pièces en forme de gouttière réunies entre elles.

DISCUSSION

On connaît actuellement 13 espèces de *Gongylonema* parasites d'oiseaux domestiques et sauvages. Pour plus de clarté, une nouvelle clé de détermination a été établie qui modifie celles précédemment données par FAIN (8) et par COSTA (6).

Le spiruridé, récolté dans le jabot des poulets de La Réunion, entre dans le groupe des *Gongylonema* à spicule gauche moins long que le corps dont les écussons cuticulaires, plus ou moins nombreux, commencent au voisinage de la bouche et s'étendent, le long des ailes cervicales, au-delà de la jonction de l'œsophage musculaire et de l'œsophage glandulaire.

PLANCHE 2. — *Gongylonema Graberi*.

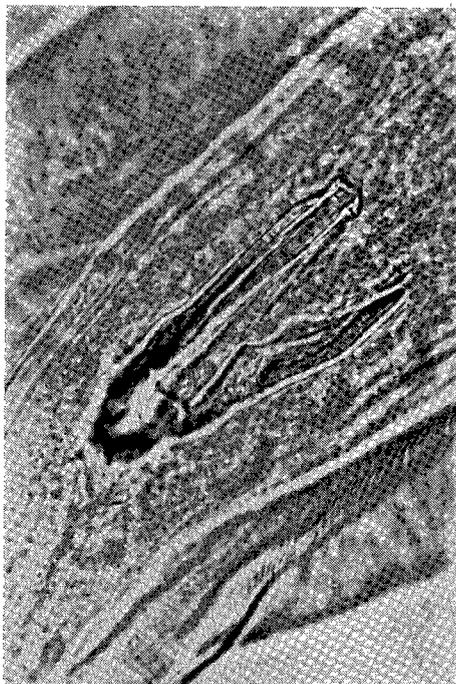


Fig. 1. — Queue d'un mâle, spicule droit et gubernaculum ($\times 520$)

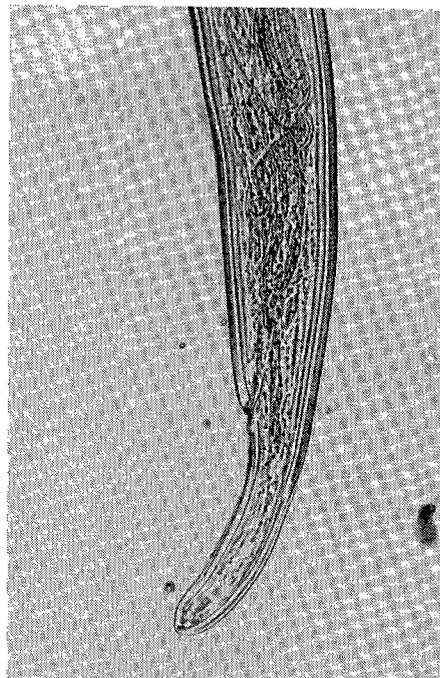


Fig. 2. — Queue d'une femelle ($\times 100$).

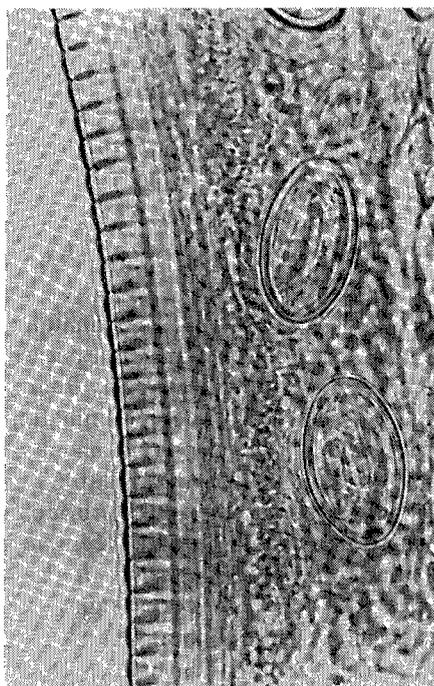


Fig. 3. — Femelle, œufs ($\times 490$).

Parmi ces espèces (6) :

— L'absence d'un écusson autour du pore excréteur permet d'éliminer 2 espèces originaires des Indes : *Gongylonema thapari* Ali, 1968 et *Gongylonema metopidiusi* Gupta et Kumar, 1976 ;

— Chez *Gongylonema congolense* Fain, 1955 et chez *Gongylonema genfrei* Prod'hon, 1967, l'extrémité distale du spicule gauche est terminée en hameçon, à crochet recourbé, avec un ardil lon à 3 pointes fines ;

— Parmi les espèces dont le spicule gauche est dépourvu de crochet à son extrémité distale, *Gongylonema mesasiatica* Sultanov, 1961 possède des ailes caudales symétriques. Le spicule gauche, ainsi que le gubernaculum, sont beaucoup plus longs.

Gongylonema caucasica Kuraschvili, 1941 est un parasite de petite taille dont la vulve est proche de l'extrémité caudale. Le spicule gauche est long (10 mm) et les œufs de faible dimension. Le nombre de papilles pré et post anales n'est pas constant.

Gongylonema mesasiatica et *Gongylonema caucasica* ont été récoltés en Géorgie et en Russie d'Asie.

Ce nématode n'entraînait aucune lésion notable de la muqueuse ingluviale des poulets examinés, par ailleurs atteints d'un polyparasitisme varié. On peut donc estimer que, comme pour les autres représentants du genre mis en évidence chez cet hôte, son pouvoir pathogène est négligeable.

Dans ces conditions, nous pensons que le *Gongylonème* découvert à La Réunion représente une espèce nouvelle que nous proposons de nommer *Gongylonema graberi*, en hommage au Dr Michel GRABER pour l'importance de ses travaux en helminthologie tropicale.

CLÉ DE DÉTERMINATION DES GONGYLONÈMES D'OISEAUX

- 1(- 2) Ecussons cuticulaires peu nombreux localisés dans la région des deirides = *Gongylonema phasianella* Wehr, 1938, parasite de *Pediocetes phasianellus* aux U. S. A.

(*) *Gongylonema sumani* a été mis en synonymie avec *Gongylonema ingluvicola* (Baylis, 1939). Aujourd'hui, la plupart des auteurs (8, 11, 1) pensent que cette façon de voir ne se justifie pas et que *Gongylonema sumani* est une espèce distincte, parfaitement valide.

- 2(- 1) Ecussons cuticulaires nombreux s'étendant le long des ailes cervicales.
- 3(- 2) Vulve très éloignée de l'extrémité postérieure (18 mm) = *Gongylonema alecturae*, Jonhston et Mawson, 1942, parasite d'*Alectura lathamii* en Australie.
- 4(- 2) Vulve plus proche de l'extrémité postérieure (moins de 5 mm).
- 5(- 4) Spicule droit de 580 μ = *Gongylonema crami* Smit et Notosoediro, 1926, parasite de *Gallus gallus domesticus* en Indonésie.
- 6(- 4) Spicule droit court (moins de 150 μ).
- 7(- 6) Spicule gauche aussi long que le corps. Pas de gubernaculum = *Gongylonema ingluvicola* Ransom, 1904, parasite cosmopolite de divers galliformes.
- 8(- 6) Spicule gauche plus court que le corps. Un gubernaculum.
- 9(- 8) Ecussons cuticulaires débutant en arrière du vestibule oral. Pas d'écusson cuticulaire autour du pore excréteur. Extrémité distale du spicule gauche pourvue d'un crochet.
- 10(- 9) Disposition des plaques cuticulaires différentes dans les deux sexes. Aile caudale droite plus longue que la gauche. Deirides en arrière de l'anneau nerveux = *Gongylonema sumani* (*) Bhalerao, 1933, parasite de *Gallus gallus domesticus* aux Indes et de *Numida meleagris* au Burundi (Fain et Thienpont, 1958).
- 11(- 9) Plaques cuticulaires semblables dans les deux sexes. Aile caudale droite plus courte que la gauche. Deirides en avant de l'anneau nerveux = *Gongylonema freitasi* Da Costa, 1964, parasite de *Gallus gallus domesticus* au Brésil.
- 12(- 8) Ecussons cuticulaires commençant au voisinage de la bouche ou vers le milieu du vestibule oral.
- 13(- 12) Ecussons cuticulaires s'arrêtant à l'intersection de l'œsophage glandulaire et de l'œsophage musculaire = *Gongylonema falconis* Oschmarin, 1963, parasite de *Falco subbuteo* en U. R. S. S. (Extrême-Orient).
- 14(- 12) Ecussons cuticulaires couvrant la région antérieure de l'œsophage glandulaire.
- 15(- 14) Pas d'écusson autour du pore excréteur.

- 16-(- 15) Spicule gauche de 6,5 mm à extrémité distale pourvue d'un crochet. Ailes caudales symétriques divisées en plusieurs parties imbriquées les unes dans les autres = *Gongylonema thapari* Ali, 1968, parasite de *Gallus sonneratii* aux Indes.
- 17-(- 15) Spicule gauche de 0,44 à 0,72 mm à extrémité distale inerme. Ailes caudales asymétriques non imbriquées. Gubernaculum de 23-35 μ . = *Gongylonema metopidiusi* Gupta et Kumar, 1976, parasite du Jacana, *Metopidius indicus* aux Indes.
- 18-(- 14) Un écusson autour du pore excréteur.
- 19-(- 18) Extrémité distale du spicule gauche terminée en hameçon, à crochet recourbé, avec un ardillon à 3 pointes fines.
- 20-(- 19) Spicule gauche de 6 à 8 mm. Ornementation cuticulaire à écussons peu serrés s'étendant sur une distance de 350 à 600 μ . Gubernaculum de 60 μ . Œufs de 110 \times 65 μ . = *Gongylonema gendrei* Prod'hon, 1967, parasite de *Francolinus squamatus squamatus* en Angola et de *Francolinus bicalcaratus* au Bénin (Joyeux, Gendre et Baer, 1928).
- 21-(- 19) Spicule gauche de 7 à 11 mm. Ornementation cuticulaire s'étendant sur une distance de 450 à 950 μ . Gubernaculum de 65-85 μ . Œufs de 51-56 \times 27-34 μ . = *Gongylonema congolense* Fain, 1955, parasite de divers Galliformes domestiques et sauvages en Afrique (Zaire, Tchad, Ethiopie) et aux Indes, parfois du canard domestique et, exceptionnellement de l'oryctérope, *Orycteropus afer* (Fain et Thienpont, 1958).
- 22-(- 18) Extrémité distale du spicule gauche sans crochet. Ecussons cuticulaires s'étendant sur une longueur de 600 à 1 300 μ .
- 23-(- 22) Ailes caudales égales et symétriques. Spicule gauche de 13 mm. Gubernaculum de 116 μ . 5 paires de papilles préanales et 5 paires de papilles postanales = *Gongylonema mesasiatica* Sultanov, 1961, parasite de *Phasianus colchicus* en Uzbekistan (U. R. S. S.).
- 24-(- 22) Aile caudale gauche plus longue que la droite.
- 25-(- 24) Gongylonème de petite taille. Nombre de papilles pré et postanales inconstant. Vulve proche de l'extrémité caudale. Spicule gauche de 10,7 mm. Œufs de 26 \times 10 μ . = *Gongylonema caucasica* Kuraschivili, 1941, parasite de *Gallus gallus domesticus* au Tadjikistan (U. R. S. S.).
- 26-(- 24) Gongylonème de grande taille. Spicule gauche de 4-4,3 mm. Six paires de papilles préanales et 5 paires postanales. Vulve éloignée de l'extrémité postérieure. Œufs de 56 \times 34 μ . = *Gongylonema graberi* parasite de *Gallus gallus domesticus* à La Réunion.

SUMMARY

***Gongylonema graberi* new nematode of fowl, *Gallus Gallus domesticus*, Linne in Reunion island**

Description of a new species of *Gongylonematidae*, *Gongylonema graberi*, parasite of fowl, *Gallus gallus domesticus* in Reunion island.

In this species, the cuticular plaques start from the mouth and cover the anterior portion of glandular oesophagus; excretory pore is located on a large platelet; left spicule is short (4-4,3 mm) and distal end is without barb; number of pedunculated papillae at right and left sides of caudal end is equal (6 precloacal pairs and 5 postcloacal).

A new key to avian *Gongylonema* is proposed.

RESUMEN

***Gongylonema graberi* (Spiruroidea : Gongylonematidae), parásito nuevo de *Gallus gallus domesticus*, Linné en la Réunion**

Descripción de un nuevo *Gongylonematidae*, *Gongylonema graberi*, parásito de *Gallus gallus domesticus*, Linné, en La Réunion.

Se caracteriza dicha especie por escudos cuticulares relativamente poco

numerosos principiando cerca de la boca y recubriendo la parte anterior del esófago glandular, por la presencia de un escudo al rededor del poro excretor por una espícula izquierda de pequeño tamaño (4-4,3 mm) sin gancho en su extremidad distal y por papilas pedunculadas pre y postnatales en número rigurosamente constante (6 y 5 pares).

Se propone una nueva llave permitiendo la identificación de los gongylonemas de aves domésticas y salvajes.

REFERENCES

1. ALI (M. M.). Studies on Spiruroid parasites of indian birds. Part. I. A. new species of *Gongylonema*, *Gongylonema thapari* n. sp. from the grey jungle fowl, with notes in variation in *Gongylonema congolense* from different hosts. J. Helminth, 1968, 42 : 3-8.
2. BAYLIS (H. A.). Fauna of British India, Taylor and Francis, London, 1939, 116-123.
3. BHALERAO (G. D.). On a species of *Gongylonema* (Nematoda) from the domestic fowl. Indian J. vet. Sci., 1933, 3 : 116-119.
4. BORGARENKO (L. F.). Occurrence of *Gongylonema caucasica* Kurashvili, 1941 in chickens in Tadzhikh S. S. R. Dokl. Akad. Nauk Tadzhikh. S. S. R., 1960, 3 : 39-41 (en russe).
5. CHABAUD (A. G.). C. I. H. keys to the Nematode parasites of vertebrates. 3. Keys to genera of the order *Spirurida*. Part. 2, *Spiruroidea*, *Habronematoidea* and *Acuarioidea*. C. A. B., 1975, 29-59.
6. COSTA (H. M. De A.). *Gongylonema freitasi* n. sp. (Nematoda : *Spiruridea*) parasita de *Gallus gallus domesticus*. Archos Esc. sup. Vet. Est. Minas Gerais, 1964, 16, 235-241.
7. CRAM (E. B.). Bird parasites of the Nematode suborders *Strongylata*, *Ascaridiata* and *Spirurata*. U. S. Nat. Mus. Bull., 1927, 140, 1-465.
8. FAIN (A.). Sur un nouveau Gongylonème, *Gongylonema congolense*, n. sp., parasite de la poule, du canard et des Gallinacés sauvages au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. Revue Zool. Bot. afr., 1955, 51 : 1-10.
9. FAIN (A.). Le genre *Gongylonema* au Congo Belge et au Ruanda-Urundi. Annls. Parasit. hum. comp., 1955, 30 : 202-218.
10. FAIN (A.), THIENPONT (D.). Notes sur deux Gongylonèmes congolais parasites de l'Oryctérope et de la Pintade. Revue Zool. Bot. afr., 1958, 57 : 113-116.
11. GUPTA (N. K.), ACHARGA (A. K.) On the morphology of *Gongylonema summani* Bhalerao, 1933, a parasite of fowl from Chandigarth. Res. Bull. Punjab Univ Sci., 1969, 19 : 327-329.
12. GUPTA (S. P.), KUMAR (P.). Nematode parasites of birds from Luchnow. Indian J. Helminth., 1976, 28, 54-67.
13. JOHNSTON (T. H.), MAWSON (P. M.). Some new and know australian parasitic Nematodes. Proc. Linn. Soc. N. S. W., 1942, 67 : 90-94.
14. JOYEUX (Ch.), GENDRE (E.), BAER (J. G.). Recherches sur les Helminthes de l'Afrique occidentale française. Coll. Soc. Path. exot., Monogr. II, 1928, 77-79.
15. KURASHVILI (B. E.). Studies on helminthfauna of Georgian birds. Trudy zool. Inst. Akad. Nauk. (Géorgie), 1941, 4 : 53-100 (en russe).
16. OSCHMARIN (P. G.). Parasitic worms of mammals and birds in the maritime territory. Izv. Akad. Nauk. S. S. S. R., 1963 : 1-323 (en russe).
17. PROD'HON (J.). Etude de trois Nématodes spiruridés d'Angola. Publçoes cult. Co. Diam. Angola, 1967, 71, 49-59.
18. RANSOM (B. H.). A new Nematode *Gongylonema ingluvicola* parasitic in the crop of chickens. U. S. Dept. Agric. Bureau Anim. Ind., 1904, 64, 1-3.
19. SKRJABIN (K. I.), SOBOLEV (A. A.), IVASHKIN (V.). *Spirurata* of animals and man and the diseases caused by them. Part. 4. *Thelazioidea*. Akad. Nauk S. S. S. R. Gel'mint Lab. Osnovy Nematod. 1967, Jerusalem, Israel Program Sci. Transl., 1971, 1-604.
20. SULTANOV (M. A.). New species of helminths in gallinaceous birds in Uzbekistan. Uzbek. biol. Zh., 1961, 5, 69-77 (en russe).
21. SMIT (H. J.), NOTOSOEDIRO (R.). Een twetal wormen uit den digestic-tractus big het hoen. Nederl. Ind. Bladen Diergeneesk, 1926, 38, 92-94.
22. WEHR (E. E.). A new species of crop worm, *Gongylonema phasianella*, from the sharp-tailed grouse. Livro jubil. L. Travassos, Rio de Janeiro, 1938, 523-526.

Les affections parasitaires chez les ruminants en Polynésie Française

par P. RAUST (1), F. LEGROS (2)

(1) Service de l'Economie Rurale, Section Elevage, B. P. 100 Papeete, Tahiti.

(2) Laboratoire Central de Microbiologie, Hôpital de Mamao, B. P. 1640, Papeete, Tahiti.

RÉSUMÉ

A la suite d'une enquête parasitaire effectuée en Polynésie Française, il a été dressé un premier inventaire des helminthes et des protozoaires parasites des bovins et des petits ruminants. Les seules nématodoses sont les strongyloses gastro-intestinales qui sont la cause de pertes économiques. Ces parasites sont fréquemment associés entre eux. Aucun trématode ou cestode n'a été rencontré. La babésiose est l'affection parasitaire la plus importante en raison de sa gravité médicale et du frein qu'elle représente pour l'amélioration du cheptel local. Les méthodes de lutte contre ces types de parasitoses sont exposées et discutées.

INTRODUCTION

Une enquête parasitologique est en cours depuis 2 ans en Polynésie Française. Elle vise la mise en place d'un inventaire, qualitatif dans un premier temps, des parasites des animaux domestiques pour lesquels très peu de documentation existait (1, 11).

Les helminthes et les protozoaires ont essentiellement été recherchés, les arthropodes ayant déjà fait l'objet d'une étude documentée (9). Nous présentons ici les résultats obtenus chez les bovins et les petits ruminants.

LE MILIEU

1. Géographie

La Polynésie Française se compose d'une centaine d'îles situées dans l'Océan Pacifique entre les 7° et 28° degrés de latitude sud et les 131° et 156° degrés de longitude ouest (6). Dispersées sur quatre millions de km², ces îles de petites dimensions représentent moins de 4 000 km² de terres émergées. La plus grande, Tahiti, occupe une superficie de 1 042 km².

Elles ont une origine volcanique et sont de 2 types orogéniques :

— Les îles hautes, les moins nombreuses mais les plus vastes, sont formées par la partie émergée de volcans sous-marins. Elles sont les seules à avoir vocation pour l'élevage ;

— Les îles basses ou atolls sont constituées de formations coralliennes reposant sur un socle volcanique immergé.

Disposées selon une orientation générale nord-ouest sud-est, les îles sont groupées en 4 archipels distincts :

— La Société : Iles Du Vent et Iles Sous Le Vent (8 îles).

— Les Tuamotu-Gambier (85 îles).

— Les Marquises (6 îles).

— Les Australes (5 îles).

2. Climat

Il est de type tropical océanique. Les phénomènes pluviométriques prédominent sur les phénomènes thermiques. On distingue :

— Une saison pluvieuse et chaude de novembre à avril ;

— Une saison sèche et relativement fraîche de mai à octobre.

La dispersion des îles sur 20 degrés de latitude et le polymorphisme de leur relief détermine de nombreuses variations climatiques locales et régionales :

— Les pluies sont abondantes (2 000 mm sur le littoral ; 4 000 mm et plus en altitude) et les côtes exposées aux alizés reçoivent des précipitations supérieures à la moyenne (3 000 mm environ) tandis que les îles Marquises et le nord des Tuamotu sont moins arrosés (1 200 à 1 400 mm annuels) ;

— les températures varient peu au long de l'année. La moyenne annuelle est de 27 °C à Papeete. Elle dépasse rarement 31 °C et descend exceptionnellement au-dessous de 20 °C. Toutefois, l'archipel des Australes plus méridional jouit d'un climat plus frais (minimums moyens 14 °C).

Le degré hygrométrique de l'air est toujours élevé : 75 à 80 p. 100 en moyenne et une forte nébulosité enveloppe continuellement les sommets des reliefs.

3. Population. Activité agricole

Peuplée d'environ 140 000 habitants dont la moitié dans la zone urbaine de Papeete, la Polynésie Française a connu dans les quinze dernières années une profonde mutation économique qui s'est faite au détriment des activités agricoles et au profit du secteur tertiaire.

On recense 9 000 bovins environ. Les animaux présentant un intérêt économique sont regroupés dans l'archipel de la Société et répartis comme suit :

Iles Du Vent : 3 429 têtes (Tahiti 3 082, Moorea 347) .

— Iles Sous Le Vent : 1 889 têtes (Raia-tea 1 179, Tahaa 517, Huahine 193).

Le reste du cheptel est dispersé aux îles Marquises et Australes où la plus grande partie vit à l'état sauvage.

On estime à environ 13 000 le nombre des caprins et des ovins vivants en liberté dans ces mêmes îles.

Il s'agit d'un élevage traditionnel semi-extensif sous cocoteraie, sur pâturage de *Paspalum conjugatum*, pour les bovins à viande. Le poids moyen des carcasses des animaux abattus est de 140 kg. Cette activité a procuré en 1978 un revenu brut de 85 millions de FCP pour 273 élevages. La production laitière, concentrée à

Tahiti, provient de 5 exploitations comptant 656 vaches au total. Cet élevage se pratique sur pâturage artificiel de *Digitaria decumbens* et de *Brachiaria mutica* ; les animaux reçoivent également une complémentation à base de drèches de brasserie, de tourteau de coprah et de manioc frais. Les rendements sont de l'ordre de 2 500 l par lactation. Le revenu brut est de 48 millions de F CP pour 5 élevages.

4. Données ethnologiques

Les indigènes polynésiens n'élevaient que des porcs, des chiens et des volailles avant l'arrivée des Européens au milieu du XVIII^e siècle. Les premiers bœufs furent introduits en 1774, mais c'est plus tard, avec l'installation des colons et l'établissement de relations avec l'Australie que des animaux des races anglo-saxonnes (Hereford, Shorthorn, Angus) sont importés en nombre important. Vers 1940, du Charbray américain a infusé du sang zébu dans le cheptel local et, depuis une vingtaine d'années, les races charolaise et limousine sont largement diffusées à Tahiti et dans les îles. Les bovins laitiers sont essentiellement de race frisonne commune en provenance de Nouvelle-Zélande, et accessoirement de race jersiaise.

Les chèvres et les moutons abandonnés sur des îlots rocheux au XIX^e siècle par les navires baleiniers sont très dégénérés du fait de la consanguinité.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous nous sommes limités à une étude essentiellement qualitative, quoiqu'une estimation relativement précise ait pu être réalisée dans quelques cas. Cependant l'absence d'un abattoir central et la dispersion des archipels limitent les possibilités numériques d'examen et rendent difficile la systématisation d'une telle enquête.

1. Origine géographique des prélèvements

Ils proviennent pour les 4/5^e de Tahiti, Moorea Raitea et Tahaa et pour le 1/5^e restant des Marquises et des Australes.

2. Techniques utilisées

2.1. Prélèvements

Ils sont de 4 types :

— Helminthes récoltés au cours des autop-

sies de 27 bovins et 6 chèvres faites suivant la méthodologie habituelle (4).

— 45 prélèvements coprologiques, conservés le cas échéant en soluté physiologique formolé à 10 p. 100 (liquide de Ritchie glycérimé) ou en milieu MIF.

— 5 prélèvements histologiques, en liquide de Bouin, pour examen anatomopathologique des lésions décelées macroscopiquement.

— 8 prélèvements sanguins.

2.2. Examens

— Les protozoaires ont été étudiés suivant les techniques habituelles (7).

— Les helminthes, conservés en alcool à 70° après nettoyage en soluté physiologique, ont été examinés après montage dans la glycérine pour les petits spécimens.

2.3. Détermination

Les helminthes sont conservés en collection au Service de l'Economie Rurale (Section Elevage). Certains parasites dont la détermination d'espèce était délicate ont été confiés à des systématiciens pour confirmation (GERDAT Noumea).

— *Oesophagostomum (proteracrum) columbianum* (CURTICE, 1890) chez les caprins.

— *Trichuris discolor* (von LINSTOW, 1901) chez les bovins.

— *Trichuris ovis* (ABILDGAARD, 1795) chez les caprins.

2. Protozoaires

Ont été identifiés par examen coprologique chez les bovins :

— *Entamoeba bovis* (LIEBETANZ, 1905).

— *Eimeria bovis* (ZUBLIN, 1908).

— *Eimeria ellipsoidalis* (BECKER et FRYE, 1929).

— *Eimeria auburnensis* (CHRISTENSEN et PORTER, 1939).

La coccidiose intestinale du veau est rare, ceci résultant essentiellement du type d'élevage pratiqué (extensif avec sevrage naturel).

— *Babesia bigemina* (SMITH et KILBORNE, 1893) agent de la babésiose ou piroplasmose bovine.

COMMENTAIRES

ESPÈCES PARASITES RENCONTRÉES

1. Helminthes

Ont été identifiés :

1.1. Dans l'œsophage

— *Gongylonema pulchrum* (MOLIN, 1857).

Le cycle évolutif de ce spiruridé, récolté chez les bovins laitiers, nécessite un arthropode (coléoptère ou orthoptère) comme hôte intermédiaire (8).

1.2. Dans la caillette

— *Haemonchus contortus* (RUDOLPHI, 1803).

Il est rencontré aussi bien chez les bovins que chez les caprins dont l'infestation est souvent massive.

1.3. Dans l'intestin grêle

— *Bunostomum phlebotomum* (RAILLIET, 1900).

— *Cooperia punctata* (von LINSTOW, 1907).

1.4. Dans le cæcum et le côlon

— *Oesophagostomum (boscicola) radiatum* (RUDOLPHI, 1803) chez les bovins.

Les seuls helminthes identifiés sont des nématodes et aucune forme larvaire ou imaginaire de trématode ou de cestode n'a été récoltée.

La ladrerie à *Cysticercus bovis* n'a jamais été signalée au cours des inspections sanitaires des bovins abattus (3) quoique des cas sporadiques de téniasis humain à *Taenia saginata* se rencontrent chez des Européens nouvellement arrivés sur le territoire risquant ainsi de contaminer le cheptel local.

Un trématode dicrocoelidé du chat : *Platynosomum fastosum* a longtemps été confondu avec *Dicrocoelium dendriticum* (12) mais ce dernier parasite n'a pas été retrouvé au cours de notre enquête ni chez le mouton, ni chez d'autres animaux domestiques. Enfin, bien que l'on ait importé des bovins de pays où existe *Fasciola hepatica* et que les mollusques hôtes intermédiaires soient présents à Tahiti (13) nous n'avons pas rencontré de cas de fasciolose (3).

Neoscaris vitulorum, signalé dans un rapport de 1948, n'a pas été récolté lors des autopsies de veaux.

Du point de vue de la pathologie, deux affections sont à retenir :

1. Les strongyloses gastro-intestinales

Elles occupent une place dont il faut souligner l'importance dans la pathologie locale, car elles sont la cause de pertes économiques élevées, alors qu'elles sont généralement méconnues des éleveurs. En effet, ce parasitisme, quoique rarement massif et sans répercussions cliniques directes, ne fait qu'accentuer le problème de la sous-alimentation qui est le facteur limitant de l'élevage.

Les associations parasitaires sont fréquentes mais la présence d'*Oesophagostomum radiatum* est régulièrement relevée et cette espèce semble être celle dont le rôle pathogène est primordial en Polynésie Française : on la retrouve aussi bien chez les bovins laitiers intensifs que chez les bœufs sauvages des îles Marquises.

La gravité de ce parasitisme est parallèle à l'importance de l'infestation par les adultes dans la lumière du tube digestif et par les larves enkystées dans la paroi du côlon, mais surtout l'affaiblissement qu'entraîne les strongles gastro-intestinaux favorise d'autres maladies, notamment la piroplasmose.

En ce qui concerne la prophylaxie de ces helminthoses, la partie médicale est prise en charge par le Service de l'Economie Rurale qui met gratuitement à la disposition des éleveurs des vermifuges buvables (lévamisole). Cependant, un grand nombre de bovins échappe à la vermifugation en raison du manque de motivation des éleveurs (ce type de parasitisme ne tuant que très rarement les bêtes) et des contraintes liées à la contention. La prophylaxie sanitaire (drainage, épandage de larvicides, ajustement de la charge des pâturages, séparation des jeunes et des adultes) n'est pas réalisée par les éleveurs à quelques exceptions près.

2. La piroplasmose bovine

Causée par *Babesia bigemina*, la piroplasmose est la plus grave maladie rencontrée en élevage bovin. Caractérisée par une hyperthermie importante, une anémie et un ictère, dus à la lyse des hématies où le parasite se multiplie, l'affection est fréquemment mortelle en l'absence de soins, surtout chez les jeunes et les animaux nouvellement importés de pays indemnes. *Boophilus annulatus* (SAY, 1821), tique à un hôte, vraisemblablement introduite avec du bétail en provenance des Etats-Unis d'Amérique, assure la transmission de *Babesia bigemina* (10).

La babésiose est connue dans 5 îles infestées par *Boophilus annulatus* : Tahiti, Moorea,

Raiatea (îles de la Société) et Tubuai, Rurutu (îles Australes) ; à Huahine où les tiques sont présentes, on ne signale pas de cas de babésiose.

L'importance médicale de la maladie découle du niveau de mortalité élevé chez les animaux atteints et on compte de 5 à 10 nouveaux cas pour 100 jeunes bovins (entre 6 et 10 mois) par an ; d'autre part, la babésiose représente une sérieuse entrave à l'importation d'animaux de race depuis les pays indemnes (Nouvelle-Zélande, Nouvelles-Hébrides) en raison de la très grande sensibilité des individus neufs (5) (jusqu'à 30 p. 100 de mortalité en l'absence de soins). Elle constitue un frein à l'amélioration génétique dans les îles indemnes : en effet, afin d'éviter toute extension de la maladie, les transports interinsulaires d'animaux vivants sont réglementés et l'embarquement des bovins à partir de Tahiti où se trouve la station de multiplication des reproducteurs charolais et limousins, à destination des îles indemnes, notamment les Marquises, est interdit. Cette mesure, instaurée en 1955, a efficacement protégé ces îles jusqu'à maintenant. On est donc amené à recourir à des importations directes de reproducteurs de race depuis les pays indemnes pour les Marquises, les Gambiers et une île des Australes (Rapa), ce qui ne manque pas de causer des problèmes tant logistiques que financiers.

Lors d'importations d'animaux à Tahiti (130 par an en moyenne depuis 1976), les difficultés ont surtout trait à la détection et au traitement de l'accès fébrile de primo-infection que subit chaque bête lors de l'infestation naturelle, aggravé par de nombreux stress (de transport, climatique, alimentaire, de vêlage). Les premiers pics d'hyperthermie, systématiquement recherchés, sont décelés à partir du 9^e jour de mise en contact avec les tiques ; les animaux sont alors traités à l'acéturate de diminazène (Bérénil ND) ou à l'amicarbalide (Pirodia ND). Un traitement complémentaire réhydratant et hépatique est le cas échéant administré (2). Lorsque l'infestation naturelle tarde à se produire, on a recours à la « vaccination » par injection de sang de bovin en phase d'hyperthermie aux bovins neufs mais cette pratique provoque parfois une maladie plus aiguë difficile à juguler.

Une prophylaxie obligatoire et gratuite à base de douchages mensuels des bovins avec des produits ixodocides (Coumaphos, Diethion) est mise en place depuis plus de 20 ans. Elle n'a pas permis l'éradication du vecteur (sauf certaine-

ment à Makatea où il n'existe plus de bovins depuis 1964), mais seulement son contrôle, ce qui semble suffisant pour éviter un trop grand nombre de cas de babésiose aiguë. D'ailleurs, on constate que les cas cliniques sont répartis tout au long de l'année et ne coïncident donc pas automatiquement avec la période de plus grande fréquence des tiques (septembre).

CONCLUSION

La faune parasitaire des ruminants est relativement pauvre (8 helminthes, 5 protozoaires), ceci tenant certainement tant à l'isolement des îles polynésiennes qu'à leur dispersion.

Nombre d'affections à hautes répercussions pathologiques et économiques, tant cosmopolites (fasciolose, cysticercose) que tropicales (trypanosomose), y sont inconnues.

Cependant la pathologie parasitaire, à travers les retards de croissance et les mortalités qu'elle provoque, représente la deuxième cause de pertes économiques après les problèmes d'alimentation.

Enfin, la situation privilégiée de la Polynésie Française en matière de parasitoses impose aux services vétérinaires une vigilance constante pour éviter l'introduction et l'extension de nouveaux helminthes et protozoaires.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier M. le Dr DAYNES du GERDAT de Nouméa pour l'aide précieuse qu'il nous a apportée dans les diagnostics et les confirmations d'espèces d'helminthes.

SUMMARY

Parasitic diseases in the ruminants in French Polynesia

After a parasitological survey in French Polynesia, a first list of the helminths and protozoan parasites of cattle and goats has been drawn up. The only roundworms found are stomach and intestinal worms which cause economic losses. They are frequently associated together. No fluke, nor tapeworm was encountered. Babesiosis is the main parasitic disease among cattle because of its medical severity and the restrictions brought to cattle improvement in tick free islands. Fighting methods against these parasites are discussed.

RESUMEN

Las enfermedades parasitarias en los rumiantes en Polinesia francesa

A continuación de una encuesta parasitaria efectuada en Polinesia francesa, se hizo un primer inventario de los helmintos y de los protozoarios parásitos de los bovinos y de los pequeños rumiantes.

Las solas nematodosis son las estrogilosis gastro-intestinales que son causa de pérdidas económicas.

Dichos parásitos frecuentemente son asociados entre ellos. No se encontró ningún tremátodo o céstodo. La babesiosis es la enfermedad parasitaria más importante a causa de su gravedad médica y del freno que representa para la mejoría del ganado local. Se exponen y se discuten los métodos de lucha contra estos tipos de parasitosis.

BIBLIOGRAPHIE

1. DAYNES (P.). Rapport de mission en Polynésie Française. — Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1979.
2. DUBRAY (B.). Prophylaxie de la piroplasmose en Polynésie Française. Papeete, Service de l'Economie Rurale, 1977.
3. ESQUEVIN (J. C.). Rapport annuel de la section élevage. Papeete, Service de l'Economie Rurale, 1977, 1978, 1979.
4. EUZEBY (J.). Diagnostic expérimental des helminthoses animales. Paris, Vigot Frères, 1958.
5. EUZEBY (J.). Les babésioses des bovins. *Revue méd. vét.*, 1979, 130 (5) : 685-712.
6. FAGES (J.). Petit atlas de la Polynésie Française, Dossier n° 19, Société des océanistes. Paris, O. R. S. T. O. M., 1975.
7. LEVINE (N. D.). Protozoan parasites of domestic animals and man. Minneapolis, Burgess Publ. Co., 1973.
8. NEVEU-LEMAIRE (M.). Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire. Paris, Vigot Frères, 1936.
9. RAGEAU (J.). Rapport sur une mission d'entomologie médicale et vétérinaire en Polynésie Française. Nouméa, O. R. S. T. O. M., 1959.
10. RAGEAU (J.) et VERVENT (G.). Les tiques (Acariens Ixoida) des îles françaises du Pacifique. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1959, 52 (6) : 819-834.
11. RAUST (P.) et LEGROS (F.). Le parasitisme interne des animaux domestiques. Papeete, Service de l'Economie Rurale, 1979. (Bulletin technique n° 17).
12. RAUST (P.) et LEGROS (F.). Première observation de *Platynosomum fastosum* Kossack 1910, chez le chat domestique en Polynésie Française. *Annls Parasitol. hum. comp.*, 1980, 55 (5) : 615-618.
13. STARMUHLNER (F.). Beiträge zur Kenntnis der süßwassergastropoden pazifischer Inseln. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 1976, 80 (11) : 473-656.

Note préliminaire sur l'apparition de résistances à l'Ethion chez certaines souches de *Boophilus microplus* en Nouvelle-Calédonie

par P. DAYNES (1), L. BRUN (2) et J. L. WILSON (3)

(1) G. E. R. D. A. T.-I. E. M. V. T., Nouméa, Nouvelle-Calédonie

(2) O. R. S. T. O. M., Nouméa, Nouvelle-Calédonie

(3) C. S. I. R. O., Australie

Boophilus microplus a été introduit en Nouvelle-Calédonie en 1942 en provenance du Queensland. Cette tique du bétail s'est rapidement répandue sur toute l'île jusqu'à devenir le principal facteur limitant de l'élevage par son action pathogène propre, compte tenu de l'absence sur le territoire des maladies transmissibles par son canal, du fait qu'on n'y rencontre pas les endémies classiques en zone intertropicale.

Les services responsables ont été amenés à proposer des moyens de lutte, utilisant divers produits tiquicides en balnéation ou en pulvérisation : Arsenic d'abord (acide arsénieux, arsénite de soude, puis D. D. T. et enfin Ethion (= diéthion).

Dans une précédente communication (1) nous précisons qu'aucune résistance nette aux ixodides organo-phosphorés n'avait été décelée en Nouvelle-Calédonie mais rappelions la permanence de ce risque.

Le produit actuellement utilisé est toujours le Diéthion qui semble donner satisfaction dans la plupart des cas. Cependant, certains éleveurs se plaignant d'une apparente moindre efficacité du produit, nous avons été amenés à chercher ce

qu'il en est : mauvaise utilisation du produit ou résistance réelle.

A cette fin, nous avons entrepris divers essais de contrôle de l'activité acaricide du produit employé par recherches *in vitro* portant sur les larves selon la méthode F. A. O. (2), recherches portant sur des souches de tiques en provenance de l'ensemble du Territoire.

Les premiers résultats montrent effectivement l'apparition de résistances très nettes dans certaines zones d'élevage. Jusqu'à présent, et à une exception près, dans les conditions de nos essais, ces résistances ne sont apparues que sur des souches de tiques en provenance d'élevage de la Côte Est ; cette Côte se caractérise par un climat différent de celui de la Côte Ouest, particulièrement avec une pluviométrie supérieure à la moyenne de l'île.

On peut penser que les résistances constatées sont dues à des mutations génétiques locales et l'on peut s'attendre logiquement, à plus ou moins brève échéance, à ce qu'apparaissent de semblables résistances sur les tiques de la Côte Ouest (ce qui entraînera la nécessité de modifier la technique de lutte actuellement utilisée).

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. DAYNES (P.) et GUTIERREZ (J.). Variations saisonnières de l'activité parasitaire de la tique du bétail, *Boophilus microplus*, en Nouvelle-Calédonie. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980 (4).

2. Méthodes recommandées pour la détection et la mesure de la résistance des ravageurs agricoles aux pesticides. Méthode provisoire pour les tiques du bétail, *Boophilus* spp. *Bull. phyto sanitaire F. A. O.*, 1971, (7).

Action molluscicide d'une souche sénégalaise d'*Ambrosia maritima*. Essais en laboratoire

par G. VASSILIADES et O. T. DIAW

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

RÉSUMÉ

En laboratoire, *Ambrosia maritima*, plante commune au Sénégal, utilisée à l'état sec, en suspension dans de l'eau, à raison de 375 ppm, est un excellent molluscicide contre *Bulinus guernei* et *Limnaea natalensis* principaux vecteurs locaux de bilharziose et de distomatose bovine. La teneur en principes actifs de la variété sénégalaise d'*Ambrosia* à l'état vert paraît être moindre que celle de la variété égyptienne.

Cette efficacité et l'absence de toute toxicité envers la faune des eaux douces permettent d'envisager son utilisation dans les programmes de lutte contre les mollusques aquatiques du Sénégal, une fois ces résultats de laboratoire confirmés par des essais sur le terrain.

I. INTRODUCTION

La prophylaxie générale des trématodoses humaines et animales est basée sur la lutte contre les mollusques, hôtes intermédiaires des parasites qui les causent. Parmi ces maladies, la bilharziose humaine (schistosomiase) et la distomatose des ruminants sont considérées, encore à l'heure actuelle, comme de véritables fléaux dans les régions tropicales chaudes et humides du globe.

Pour cette prophylaxie, les actions menées sont principalement la lutte écologique qui vise à supprimer les habitats favorables aux mollusques et la lutte directe contre les mollusques, essentiellement par utilisation de molluscicides d'origine chimique (6). À côté de ces substances chimiques, on cherche de plus en plus à utiliser les propriétés molluscicides de certaines plantes, notamment en Afrique, afin de réaliser des opérations d'assainissement simples et peu coûteuses et, par conséquent, à la portée de populations généralement pauvres.

À l'heure actuelle, les plantes molluscicides

citées dans la littérature sont peu nombreuses et, pour la plupart, insuffisamment étudiées. À titre indicatif, nous en donnons ci-après une liste, non exhaustive, par ordre alphabétique (les espèces marquées d'un astérisque sont citées par BERHAUT (2) dans sa « Flore du Sénégal »).

*Ambrosia maritima** (11, 12, 13, 10) ; *Balanites aegyptiaca** (11, 12, 6, 13, 10) ; *Croton tiglium* (6) ; *Derris elliptica* (12) ; *Euphorbia cotinifolia* (9) ; *Neorautenia pseudopachyrhizus* (6) ; *Phytolacca dodecandra* (6, 13, 12) ; *Paulinia pinnata** (6) ; *Pistia stratiotes** (11, 13) ; *Polygonum senegalense** (8, 4, 10) ; *Sapindus saponaria** (6, 13) ; *Securidaca longipediculata** (6, 10) ; *Swartzia madagascariensis** (6, 13, 10) ; *Stenolobium velutinum* (6) ; *Tephrosia vogelii** (11, 12, 6, 13, 10) ; *Yucca schmidgera* (6).

Parmi les plantes qui existent au Sénégal, *Ambrosia maritima* présente l'avantage d'avoir déjà fait l'objet d'études en Égypte quant à ses propriétés molluscicides (11, 12).

Au Sénégal SABARDEIL (10) se basant sur les conclusions des auteurs égyptiens a eu

l'idée d'utiliser *A. maritima* en vue de l'éradication d'un gîte à mollusques, en Moyenne-Casamance, parallèlement à une campagne de traitement de masse contre la bilharziose urinaire dans la même région.

Par précaution, ce qui étant valable en Egypte ne l'étant pas nécessairement au Sénégal, il nous a été demandé d'étudier l'action de la souche sénégalaise d'*Ambrosia* sur les mollusques locaux et de vérifier sa possible toxicité sur la faune aquatique, les poissons notamment. Ce sont les résultats des recherches effectuées qui sont présentées dans cet article.

II. *AMBROSIA MARITIMA* L. (*)

Ambrosia maritima L., de la famille des Composées, est une plante herbacée vivace, haute de 30 cm à 1 m, suffrutescente, ligneuse à la base, à nombreuses branches dressées ; feuilles alternes, profondément divisées, bipennées, mollement pubescentes, argentées en dessous ; fleurs jaunes verdâtres ; akènes très petits, lisses (d'après BERHAUT (3) et KERHARO et ADAM (7)).

Cette plante est localisée dans les lieux humides qu'atteignent les infiltrations des eaux marines, donc non loin des côtes. On la rencontre dans la Presqu'île du Cap-Vert (*niayes*), à l'embouchure du Saloum (Iles du Saloum), dans le Delta du Fleuve Sénégal (Richard-Toll) et en Basse-Casamance (Ziguinchor).

(*) Noms vernaculaires : *nonan a mbel*, *nit niti* (sérère) ; *ngandal nak*, *ngine* (wolof).

Sur le plan de la médecine traditionnelle, BERHAUT (3) signale que ses feuilles peuvent être utilisées en cataplasme sur les panaris. D'après KERHARO et ADAM (7) cette espèce, en association avec d'autres plantes, est utilisée comme remède antisyphilitique et comme stimulant. En Egypte, *A. maritima*, que l'on trouve en vente chez les herboristes, est consommée par la population comme antispasmodique en cas de coliques et comme diurétique, en décoction ou infusion (11). De cette plante, 2 composés ont été isolés à l'état cristallisé : ce sont 2 lactones sesquiterpéniques : l'ambrosine de formule $C_{15}H_{18}O_3$ et la damsine $C_{15}H_{20}O_3$ qui est de l'ambrosine hydrogénée par suppression d'une double liaison (7, 1).

Les propriétés molluscicides d'*Ambrosia maritima* ont été mises en évidence pour la 1^{re} fois en Egypte par SHERIF et EL-SAWY (11). En laboratoire, ces auteurs ont montré qu'*A. maritima* avait une très bonne action molluscicide sur *Biomphalaria*, *Limaea caillaudi* et *Physa acuta*, de même que sur les pontes de ces mollusques, à des concentrations allant de 200 à 1 000 ppm, avec une efficacité maximale à 1 000 ppm soit 1 g d'*Ambrosia* par litre d'eau. De plus, *A. maritima* serait actif contre les œufs, les miracidiums et les cercaires de *Schistosoma haematobium*. Par ailleurs, *A. maritima* ne serait pas toxique, ni pour les poissons (*Tilapia*), ni pour le bétail, ni évidemment pour l'homme qui consomme cette plante en infusion comme du thé. Toujours en laboratoire, SHOEB et EL-AMAN (13) ont également testé l'action molluscicide d'*Ambrosia maritima* ; ils obtiennent de bons résultats



contre *Bulinus truncatus* et *Biomphalaria alexandrina*, à des concentrations très faibles, inférieures à 200 ppm.

Toujours en Egypte, mais cette fois sur le terrain, dans des canaux d'irrigation naturellement infestés, SHERIF et EL-SAWY (12) confirment l'action molluscicide d'*Ambrosia maritima* sur *Biomphalaria* et *Limnaea* qui sont détruits en 3 semaines. EL-SAWY, BASSIOUNY, RASHWAN et EL-MAGDOUB (5) observent également la disparition des mollusques *Biomphalaria* et *Bulinus* 7 jours après le traitement des eaux par *Ambrosia* à la concentration de 70 ppm, que la plante soit utilisée fraîche ou, au contraire, sèche.

III. EXPÉRIMENTATION

1. Matériel

Les souches d'*Ambrosia* utilisées dans les essais proviennent d'un plant en pot du jardin botanique de la Faculté des Sciences de Dakar, pour ce qui est des essais réalisés d'avril à juin 1979, et d'une culture au laboratoire à partir de jeunes pousses récoltées aux environs de Dakar pour les essais suivants (*).

Les mollusques ayant servi dans les tests d'efficacité sont des Limnées : *Limnaea natalensis* (souche de Sangalkam, près de Rufisque) et des Bulins : *Bulinus guernei* (souche de Dakar-Bango, près de Saint-Louis), entretenus en permanence au laboratoire à des fins expérimentales.

2. Protocoles

— Tests d'efficacité

Le principe de ces essais est relativement simple. Il consiste à mettre en présence, dans un volume d'eau donné, une quantité connue d'*Ambrosia* soit à l'état frais, soit après séchage plus ou moins long, et un certain nombre de mollusques. Un décompte quotidien pendant une période de 1 à 15 jours, selon les résultats obtenus, permet d'établir le pourcentage de mortalité pour chaque essai, comparativement à un lot témoin. Les tests ont été réalisés dans des volumes d'eau de 500 ml et 3 l. Les concentrations d'*Ambrosia* ont varié de 100 à 1 000 ppm en utilisant des feuilles et des tiges fraîchement coupées, puis après séchage pendant 4 jours. Les essais suivants ont été réalisés : en avril, mai et juin 1979 : 19 essais en béciers de 500 ml, sur des lots de 10 mollusques de chaque espèce, à des

concentrations de 100, 500 et 1 000 ppm de plante fraîche ou séchée, soit 11 essais sur Limnées et 8 essais sur Bulins (cf. tabl. I). En novembre et décembre 1979 : 12 essais en aquariums de 3 l sur des lots mixtes de 30 mollusques (15 Limnées et 15 Bulins), aux concentrations suivantes : 250, 315, 375, 500 et 1 000 ppm, plante fraîche et plante séchée (cf. tabl. II).

— Tests de toxicité

Dans tous les essais, des petits poissons d'aquarium (guppy) étaient présents dans l'eau pour déceler sur eux une éventuelle action toxique d'*A. maritima*.

Par ailleurs, des petites souris de laboratoire ont été abreuvées pendant plusieurs jours d'une eau contenant une forte quantité d'*Ambrosia*.

IV. RÉSULTATS

1. Tests d'efficacité

Les résultats sont exprimés sous forme de tableaux. Les pourcentages de mortalité sont les moyennes pour tous les essais portant sur une même série (concentration donnée d'*Ambrosia* sous forme de plante fraîche ou séchée, activité sur les Bulins ou Limnées et le lot témoin).

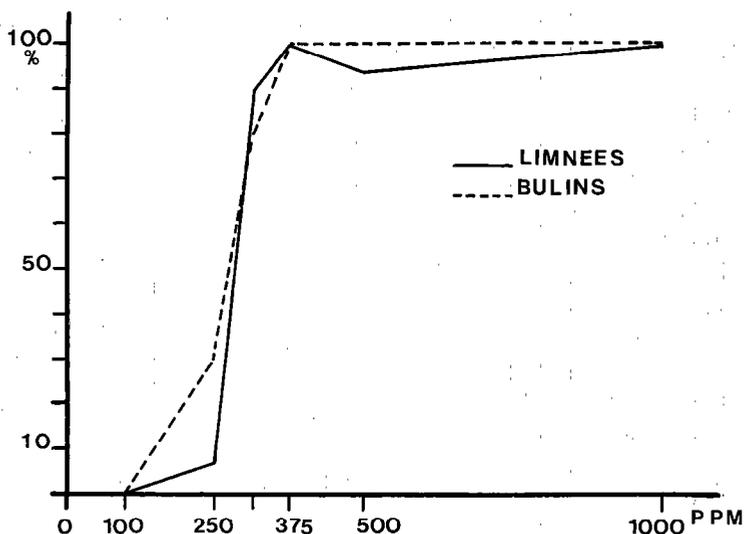
TABL. N°I—Résultats des essais réalisés en avril, mai et juin 1979.

Concentration <i>A. maritima</i> en g/l et ppm	Plante fraîche		Plante séchée	
	Mortalité en pourcentage chez :			
	Limnées	Bulins	Limnées	Bulins
1 g/l (1000 ppm)	80	77,77	100	100
0,5 g/l (500 ppm)	12,5	12,5	87,5	100
0,1 g/l (100 ppm)	12,5	0	0	0
Témoins:mortalité Limnées=13,33p.100;Bulins=8,66p.100				

TABL. N°II—Résultats des essais réalisés en novembre et décembre 1979.

Concentration <i>A. maritima</i> en g/l et ppm	Plante fraîche		Plante séchée	
	Mortalité en pourcentage chez :			
	Limnées	Bulins	Limnées	Bulins
1 g/l (1000 ppm)	96,66	53,33		
0,5 g/l (500 ppm)			100	100
0,375 g/l (375 ppm)			100	100
0,315 g/l (315 ppm)			90	80
0,250 g/l (250 ppm)			6,66	30
Tém.:mortalité Limnées=14,27p.100;Bulins=16,66p.100				

(*) Nous remercions M. NONGONIERMA, chef du Département de Botanique à l'I. F. A. N., Dakar, de nous avoir indiqué ces localisations.



Ces résultats, regroupés et traduits en une courbe d'efficacité, montrent qu'*Ambrosia maritima*, séchée, est d'une efficacité totale (100 p. 100 de mortalité tant chez les limnées que les bulins sujets à observation) dès la concentration de 375 ppm.

2. Tests de toxicité

— Action sur les poissons : les Guppys ont très bien supporté les concentrations utilisées pour les tests d'efficacité de 100 à 1 000 ppm. Aucun cas de mortalité n'a été observé.

— Action sur les souris : aucun trouble particulier n'a été observé chez les souris abreuvées pendant une semaine avec une solution d'*Ambrosia* à des concentrations très élevées, supérieures à 1 000 ppm, plantes fraîches ou séchées.

V. CONCLUSION

Dès les 1^{ers} essais (cf. tabl. I), il est apparu nettement qu'*Ambrosia maritima* avait une bonne action molluscicide contre *Limnaea natalensis* et *Bulinus guernei* et, a fortiori, contre d'autres espèces de Bulins.

Si on utilise une solution à partir d'*Ambrosia* fraîchement coupé, la concentration maximale active est de 1 g par litre d'eau, soit 1 000 ppm alors qu'avec la plante sèche, on obtient une bonne action molluscicide à partir de 500 ppm.

Les essais suivants (cf. tabl. II) cherchaient à préciser davantage les doses léthales. Avec la plante fraîche, pas de changement, il est impossible de descendre en dessous de 1 000 ppm et d'ailleurs, même à cette dose, les résultats ne

sont pas vraiment satisfaisants, notamment chez les Bulins, avec une mortalité moyenne à peine supérieure à 50 p. 100. Par contre, avec la solution utilisant la plante séchée, l'action molluscicide est bien meilleure puisqu'à partir de 315 ppm la mortalité est proche de 100 p. 100 et qu'à 375 ppm l'action léthale est complète. Il est d'ailleurs logique qu'il en soit ainsi, le poids sec d'*Ambrosia* étant 4 à 5 fois moindre que celui de la plante fraîche, 375 ppm sec correspond en fait à une dose très supérieure à 1 000 ppm frais, très exactement à 1,875 g. De toute façon, il est plus rationnel de baser le calcul des concentrations sur le poids de la plante sèche qui reste fixe alors que celui de la plante fraîche, du fait de sa dessiccation progressive dès qu'elle est coupée, est très variable. En fin de compte, il ressort de ces essais que pour obtenir une bonne action molluscicide, la concentration d'*Ambrosia* qu'il faut utiliser est de 0,375 g d'*Ambrosia* sec pour 1 l d'eau à traiter, soit 375 ppm.

Cette concentration est nettement supérieure à celle préconisée par les auteurs égyptiens (5, 11, 12, 13). Il est possible que cette différence soit due au fait que l'*Ambrosia* du Sénégal est moins riche en principes actifs que son homologue égyptienne, du moins pour ce qui concerne la souche utilisée, ou bien que les mollusques que nous avons utilisés sont moins vulnérables que les espèces égyptiennes, ou pour ces deux raisons à la fois.

Au plan de la toxicité, rappelons que cette plante a l'avantage de pouvoir être utilisée sans crainte pour la faune piscicole des eaux douces qu'il convient absolument de protéger, car elle est une source importante de protéines pour les

populations continentales, et qu'aucune toxicité n'est signalée ni pour le bétail ni pour l'homme.

La difficulté d'une éventuelle utilisation d'*A. maritima* pour une campagne d'éradication des mollusques vient de ce qu'il faut constituer un stock très important, mais cette plante peut être cultivée aisément et stockée jusqu'à obtention des quantités nécessaires.

SHERIF et EL-SAWY (12) préconisent de cultiver *Ambrosia* sur le bord des plans d'eau à traiter. En été, au moment où la plante atteint son plein épanouissement et où les mollusques prolifèrent, les enfants, alors en vacances, seraient chargés de couper les tiges et les feuilles et de les mettre dans l'eau. Ce procédé n'est cependant possible que dans le cas, par exemple, des canaux d'irrigation entretenus par l'homme. Au Sénégal, une telle opération peut être envisagée pour enrayer le développement prévisible des mollusques dans les canaux d'irrigation qui sont mis en place dans le cadre des projets de développement hydro-agricoles, dans la région du Fleuve Sénégal et en Casamance.

Ailleurs, les berges des mares et cours d'eau

sont beaucoup trop fréquentées par l'homme et le bétail (cultures de décrue, abreuvement du troupeau, nombreuses activités ménagères) et dans ces conditions, l'entretien d'une ceinture d'*Ambrosia* sur les berges serait irréalisable dans la pratique. Dans ce cas, il est nécessaire de disposer, à proximité, d'un champ naturel ou d'une culture d'*Ambrosia*. Des stocks peuvent être constitués et utilisés en temps opportun.

Toutes ces opérations pourraient être faites par les paysans eux-mêmes et ce, sans aucun danger pour les poissons, le bétail et la population.

Mais avant de les entreprendre il paraît nécessaire de réaliser des essais dans les conditions naturelles, à petite puis à grande échelle car la nature des eaux à traiter, souvent riche en sels minéraux et en produits de décomposition organique, la nature du substrat, la végétation et la faune aquatique, peuvent interférer sur l'effet molluscicide de l'*Ambrosia*.

Pendant les résultats satisfaisants obtenus dans ce domaine par les auteurs égyptiens (5, 12) permettent d'envisager cette application avec de bonnes chances de succès.

SUMMARY

Molluscicidal effect of *Ambrosia maritima* Laboratory trials

Laboratory trials were performed using *Ambrosia maritima*, a common plant in Senegal to assess its efficacy in controlling snails (*Limnaea natalensis* and *Bulinus guernei*). There was evidence that a concentration of 375 ppm was the most efficient. Therefore it is envisaged to utilize this plant to control aquatic snails in Senegal.

RESUMEN

Acción moluscicida de una cepa senegalesa de *Ambrosia maritima*. Ensayos en laboratorio

En laboratorio, *Ambrosia maritima*, planta común en Senegal, utilizada seca, en suspensión en el agua, a razón de 375 ppm, es un excelente moluscicida contra *Bulinus guernei* y *Limnaea natalensis*, principales vectores locales de la bilarciasis y de la distomatosis bovina. La cantidad de elementos activos de la variedad senegalesa de *Ambrosia* al estado verde parece menos importante que la de la variedad egipcia.

Esta eficacia y la ausencia de toda toxicidad para con la fauna de las aguas dulces permiten prever su utilización en los programas de lucha contra los moluscos acuáticos de Senegal, en cuanto dichos resultados de laboratorio se confirmarán por ensayos sobre el terreno.

BIBLIOGRAPHIE

1. ABU-SHADY et SOINE (T. C.). The chemistry of *Ambrosia maritima* L. I. The isolation and preliminary characterization of ambrosin and damsin. *J. am. Pharm. Ass.* 1953, 42 : 387-395.
2. BERHAUT (J.). Flore du Sénégal. 2^e éd. Dakar, Clairafrique, 1967, 485 p.
3. BERHAUT (J.). Flore illustrée du Sénégal. Dicotylédones. Tome II. Balanophoracées à Composées. Dakar, Sénégal. Ministère du Développement rural. Direction des Eaux et Forêts. 695 p.
4. DOSSADJI (S. F.), KAIRU (M. G.), GONDWE (A. T.), OUMA (J. H.). On the evaluation of the molluscicide effect of *Ambrosia maritima* L. in Senegal. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 1968, 61 : 100-102.

- cicidal properties of *Polygonum senegalense forma senegalense*. *Lloydia*, 1977, 40 (3) : 290-293.
5. EL-SAWY (M. F.), BASSIOUNY (H. K.), RASHWAN (A.), et EL-MAGDOUB (A. I.). *Ambrosia maritima* (Damsissa), a safe effective molluscicide in the field. *Bull. high Inst. Public Hlth. Alexandria*, 1978, 8 (1) : 307-317.
 6. EUZEBY (J.). Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Tome II. Maladies dues aux Plathelminthes 2^e fascicule : Trématodes. Livre 1 : Généralités. Distomatoses hépato-biliaires. Paris, Vigot Frères, 1971, 798 p.
 7. KERHARO (J.), ADAM (J. G.). La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques. Paris, Vigot Frères, 1974, 1011 p.
 8. MARADUFU (A.), OUMA (J. H.). A new Chalcone as natural molluscicide from *Polygonum senegalense*. *Phytochemistry*, (OXF) (PYTCA), 1978, 17 (4) : 823-824.
 9. PEREIRA (J. P.), SOUZA (C. P.), MENDES (N. M.). Molluscicidal properties of *Euphorbia cotinifolia* L. *Revta bras. Pesq. Méd. Biol.*, 1978, 11 (6) : 345-351.
 10. SABARDEIL (H.). Rapport d'activités. Approche de la pharmacopée traditionnelle. Une opération de lutte contre la bilharziose. Dakar, Sénégal, Association française des Volontaires du Progrès, 1979, 98 p.
 11. SHERIF (A. F.), EL-SAWY (M. F.). Molluscicidal action of an egyptian herb. 1. Laboratory experimentation. *Alexandria med. J.*, 1962, 8 (2) : 139-148.
 12. SHERIF (A. F.), EL-SAWY (M. F.). Field trials of the molluscicidal action of *Ambrosia maritima* (Damsissa). *Bull. High Int. Public Hlth Alexandria*, 1977, 7 (1) : 1-4.
 13. SHOEB (H. A.), EL-AMAN (M. A.). The molluscicidal properties of natural products from *Ambrosia maritima*. *Egypt. J. Bilh.*, 1976, 3 (2) : 157-167.

Influence de l'exploitation sur un pâturage à *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus*

par M. I. CISSÉ (1), H. BREMAN (2)

Centre Pédagogique Supérieur, Bamako, République du Mali

Adresses actuelles :

- (1) Centre International pour l'Elevage en Afrique, B. P. 60, Bamako, République du Mali.
(2) Centre pour la Recherche Agrobiologique, B. P. 14, Wageningen, Pays-Bas.

RÉSUMÉ

La biomasse élevée d'un pâturage sahélic non exploité à *Andropogon gayanus* pourrait donner une fausse impression de sa capacité de charge, car l'exploitation de cette espèce doit être prudente et limitée sous les conditions sahéliennes.

La fauche au cours de la croissance cause une baisse de la biomasse totale produite. Cette baisse est déjà notable pour une seule fauche en plein hivernage.

Quatre fauches ou plus pendant une saison de croissance tuent la graminée en question. Il semble que la baisse de la biomasse et la mortalité d'*Andropogon gayanus* s'expliquent partiellement par l'épuisement des réserves, notamment azotées.

I. INTRODUCTION

La rude sécheresse qui a éprouvé animaux et population du Sahel, semble remettre en cause le mode d'exploitation traditionnelle des pâturages de cette zone écologique à vocation pastorale.

En vue de jeter les bases d'une exploitation rationnelle de ces parcours, il nous a paru intéressant d'étudier le comportement à la fauche de ces herbages où coexistent graminées annuelles et pérennes. En fait, cette étude menée au cours de 2 hivernages (1974 et 1975) s'assigne pour but essentiel de voir comment époque et intensité d'exploitation influent sur la biomasse et la valeur fourragère d'un pâturage à *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus*. L'étude principale a été suivie par 3 années d'observation, pour connaître l'évolution de la végétation pendant une période de repos (1976-1978). Elle a eu pour cadre le ranch de la Station d'Elevage et de Recherches Zootechniques du Sahel de Niono, situé en zone de transition entre la savane soudanienne et le Sahel.

II. LES CONDITIONS DU MILIEU

II.1. Le climat

Niono, situé dans le delta mort du Niger jouit d'un climat soudano-sahélien, caractérisé par de fortes températures (moyenne annuelle 29,2°C), une évapo-transpiration potentielle intense évaluée à 1 700 mm/an et une seule saison de pluie allant de juillet à septembre. La normale pluviométrique calculée sur 36 ans est de 561 mm. On enregistre d'importantes variations pluviométriques inter-annuelles qui mettent en relief une série d'années sèches (notamment entre 1940 et 1950 et surtout de 1969 à 1974) et d'années pluvieuses.

II.2. Les sols

Les sols des 2 sites d'expériences (cf. III.1) sont sableux en surface mais la fraction limoneuse devient graduellement importante en profondeur. Ils sont acides et assez pauvres vu leur faible teneur en humus, azote, et phosphore assimilables (4).

II.3. La végétation

Le ranch de Niono se trouve suivant plusieurs auteurs dans la zone de transition entre les domaines sahélien et soudanien, comme signalé par BOUDET (2). Le pâturage étudié fait partie d'un groupement dénommé par ce même auteur « savane panachée à *Pterocarpus lucens* et *Andropogon gayanus* ». Aux sites de nos expériences, la strate herbacée est dominée par la graminée vivace *Andropogon gayanus* qui se trouve au nord de son habitat, associée à diverses herbacées annuelles, dont *Borreria stachydea* et *Borreria chaetocephala* sont les plus importantes. On trouve *Diheteropogon hagerupii*, *Elionurus elegans*, *Blepharis linearifolia* etc. au niveau du site a et *Pandiaka heudelotei*, *Lepidagathis anobrya* etc. au niveau du site b (cf. III.1).

III. MÉTHODOLOGIE

III.1. Sites d'expériences

Les expériences ont été exécutées sur des relicts d'importants peuplements d'*Andropogon gayanus*, qui dominaient le ranch avant la sécheresse du début des années 70 (3). En 1974, il s'agissait d'un seul terrain (site a) ; en 1975, le site b a été ajouté.

Avant la saison des pluies, on procède à la délimitation des parcelles à faucher. Ces dernières, de 2 x 2 m, sont débarrassées de toute leur production de l'année précédente.

III.2. Estimation de la biomasse et influence de l'exploitation

La biomasse épigée de la strate herbacée est estimée par coupe à ± 5 cm du sol. Les prélèvements sont séchés à l'étuve à 70-80 °C en vue d'évaluer la matière sèche, et ce séparément pour *Andropogon gayanus* et pour les espèces annuelles. Nous avons suivi l'évolution de la biomasse au cours de l'hivernage sans exploitation et avec exploitation à différentes intensités dans 52 parcelles de 4 m² chacune.

Des prélèvements périodiques permettent d'évaluer l'influence de l'intensité d'exploitation. Ils sont effectués dans 3 séries de 4 parcelles désignées par P2, P4 et P8, coupées respectivement toutes les 2, 4 et 8 semaines. L'influence de l'exploitation sur la biomasse ne pouvant être appréciée avec exactitude que si l'on suivait

parallèlement l'évolution de la biomasse sans exploitation, nous avons procédé aussi à des prélèvements uniques dans 10 séries de 4 parcelles, notées de U2 à U20, traitées respectivement la 2^e, 4^e, ..., 18^e et 20^e semaine de l'hivernage. Ces prélèvements permettent non seulement de suivre la croissance de la végétation mais aussi renseignent sur l'influence du moment de la coupe sur la production annuelle déterminée par de nouvelles coupes en fin de saison de croissance.

Il convient de signaler qu'en 1975 l'influence de l'exploitation n'a été suivie que sur 2 parcelles de chaque type traité en 1974 ; les autres ont été épargnées en vue d'étudier l'évolution de la végétation après l'exploitation de l'année précédente.

III.3. Valeur fourragère

Seuls les prélèvements de 1975 ont été soumis à l'analyse bromatologique selon les méthodes en cours à l'I. E. M. V. T. (2). Afin de suivre l'évolution de la valeur fourragère, il a été constitué au cours de la saison, en combinant des récoltes successives :

- 2 échantillons pour la production des P4 et P8,
- 3 échantillons pour la production des U,
- 1 seul échantillon des P2 en raison de la faiblesse de leur production totale.

Le tableau I renseigne sur la période où les prélèvements ont été effectués.

L'analyse du taux d'azote a permis de déterminer le taux de matière azotée digestible, et de calculer la quantité d'azote adsorbée au cours de la croissance.

III.4. Evolution de la végétation

Afin de dégager les tendances évolutives sous l'effet des fauches, des relevés floristiques ont été effectués en 1975 sur la moitié des parcelles exploitées en 1974, mais non touchées en 1975 (cf. III.1).

La mortalité d'*Andropogon gayanus* a été suivie au cours des 2 années d'étude dans toutes les parcelles. Celles-ci ont été protégées les années suivantes (1976, 1977 et 1978) contre toute exploitation en vue d'étudier la recolonisation par *Andropogon gayanus*, ceci par décompte du nombre de touffes par unité de surface à la fin de l'hivernage.

TABL. N°I-Evolution de la valeur fourragère en fonction du rythme de coupes (P) et de l'époque de coupe (U).

<i>Andropogon gayanus</i>				Annuelles diverses			
Traitement	Période de prélèvement (semaines)	Valeur fourragère		Qualité**	Valeur fourragère		Qualité**
		U.F./kg de M.S.	MAD g/kg de M.S.		U.F./kg de M.S.	MAD g/kg de M.S.	
P 2	1 - 20	0,7	60	Excellente	0,9	73	Excellente
P 4	1 - 10	0,6	55	Bonne	0,5	66	Bonne
	10 - 20	0,7	49	Bonne	0,6	38	Bonne
P 8	1 - 10	0,6	24	Moyenne	0,7	46	Bonne
	10 - 20	0,6	17	Médiocre	0,5	32	Moyenne
U	1 - 10	0,6	38	Bonne	0,6	69	Excellente
	10 - 16	0,4	7	Médiocre	0,3	17	Médiocre
	16 - 20	0,5	14	Médiocre	0,4	21	Médiocre
P 2 (a')	1 - 20	-	-	-	0,9	86	Excellente
P 4 (a')	1 - 20	0,7	57	Excellente	0,8	77	Excellente
P 8 (a')	1 - 20	0,6	47	Bonne	0,7	42	Bonne

(*Qualité selon Boudet (2), qui donne aussi la définition de l'unité fourragère : UF et du taux de matière azotée digestible : MAD).

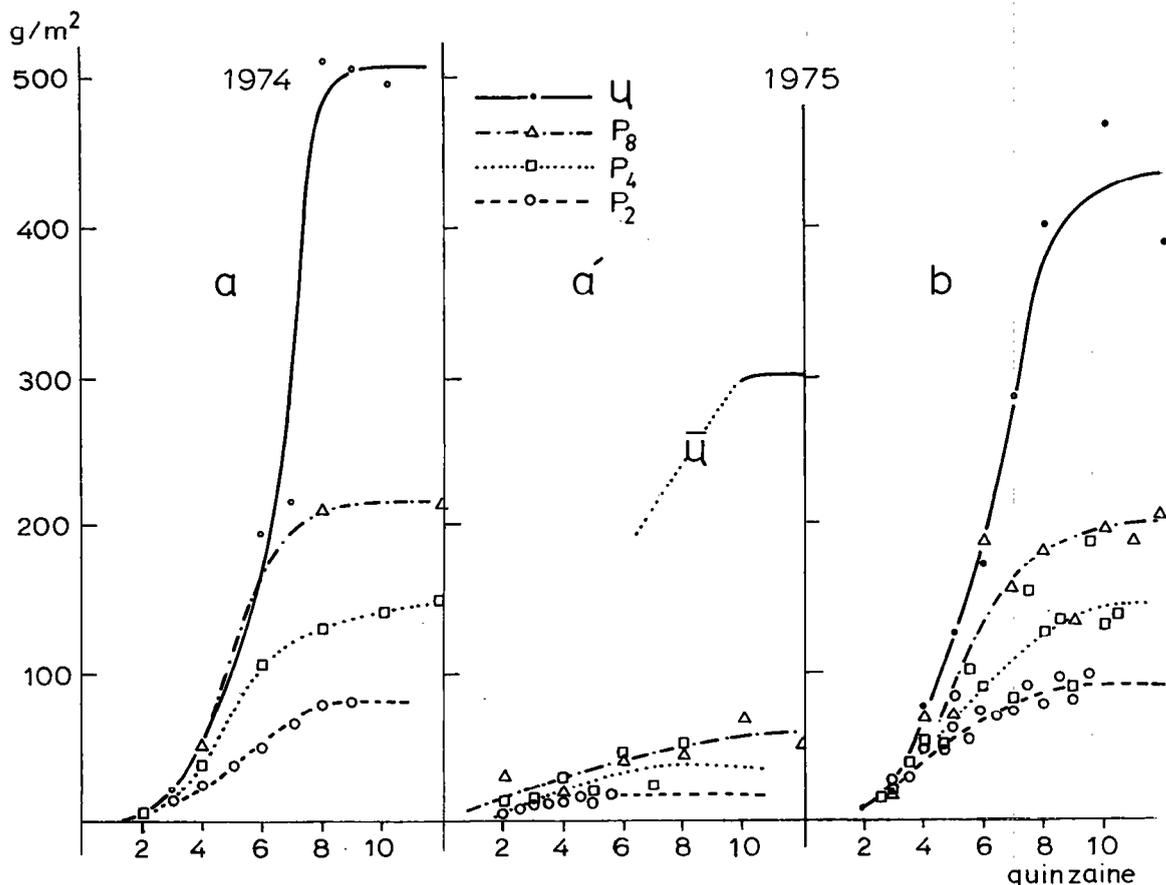


Fig. 1. — Evolution de la biomasse totale en g de matière sèche par m² au cours de l'hivernage.

IV. RÉSULTATS

Tant en 1974 qu'en 1975, les expériences se sont déroulées de juin à novembre. Les figures relatives aux différents résultats sont notées a, a' et b respectivement pour ceux obtenus en 1974 et en 1975 sur le terrain a et ceux de 1975 sur le terrain b.

IV.1. Influence de l'exploitation sur la biomasse

La fréquence de l'exploitation a une influence importante sur la biomasse produite comme le montre la figure 1. Il en ressort que la biomasse totale varie en fonction de l'intensité de l'exploitation.

Ainsi on enregistre la plus grande biomasse pour les U et la plus faible pour les P2. La poursuite de l'exploitation pendant 2 ans (a') aboutit à diminuer la production totale de 96 p. 100 pour les P2, 91 p. 100 pour les P4 et 85 p. 100 pour les P8 en comparaison avec la biomasse totale produite sur U. Il faut signaler que cette production aussi semble être influencée d'ailleurs en 1975 par les coupes de 1974, car la biomasse à la fin de la période de croissance était seulement 3 t/ha de matière sèche en 1975 contre 5 t/ha en 1974 (comparer a' et a sur la figure 1). Ceci sous une pluviosité de 568 mm en 1975 contre seulement 383 mm en 1974.

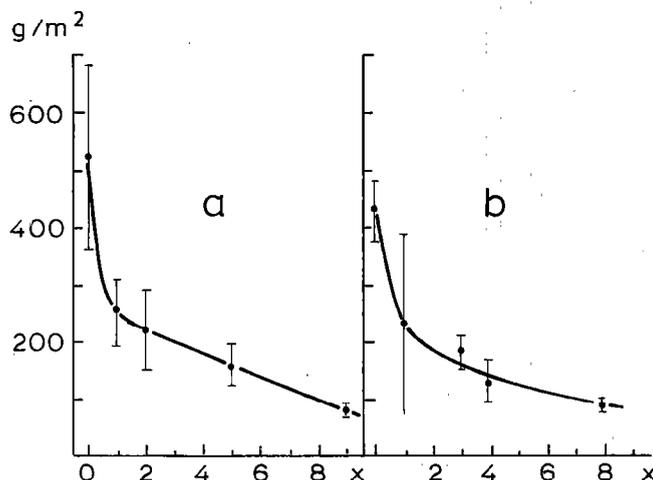


Fig. 2. — Biomasse totale en g de matière sèche par m² en fonction du nombre de coupes au cours de la saison de croissance.

La figure 2 semble traduire une diminution exponentielle de la biomasse en fonction du nombre de coupes. On y constate que même une seule coupe pendant la période de croissance diminue la production. Les diagrammes qui traduisent la biomasse totale fournie par les

coupes séparément pour *Andropogon gayanus* et pour les annuelles (fig. 3) montrent que la fauche diminue surtout la biomasse d'*Andropogon gayanus*. En effet, cette diminution s'accompagne d'une forte mortalité de cette espèce (cf. IV.4).

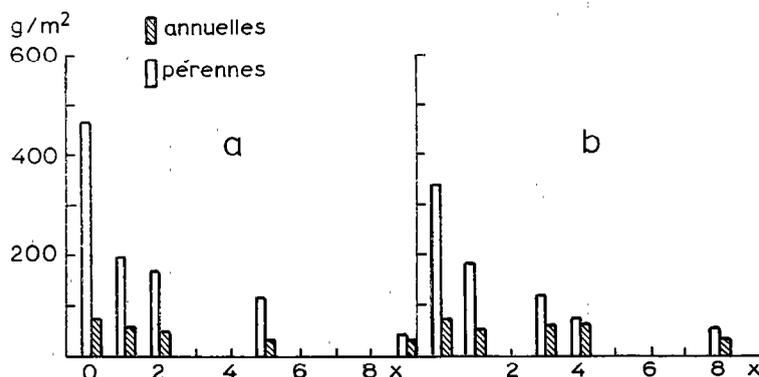


Fig. 3. — Biomasse produite au cours de la saison de croissance par *Andropogon gayanus* et par les annuelles en fonction du nombre de coupes.

IV.2. Influence du moment de l'exploitation sur la biomasse

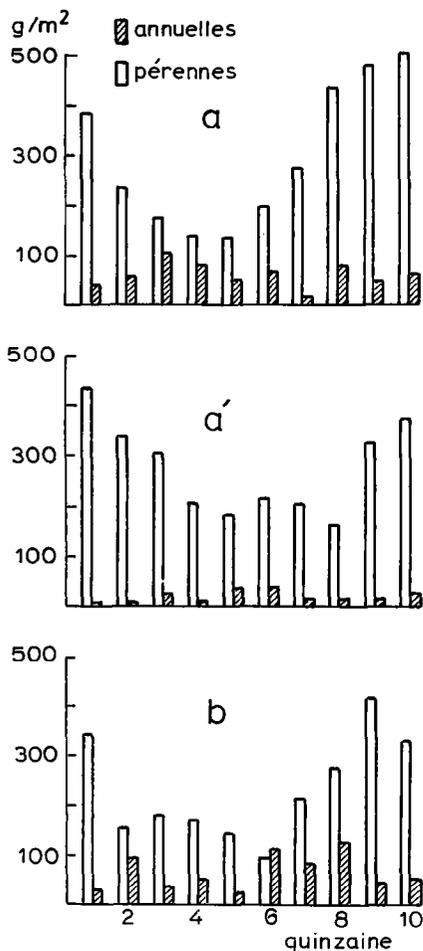


Fig. 4. — Influence du moment de l'exploitation sur la biomasse totale disponible.

L'influence du moment de l'exploitation est illustrée par la figure 4 qui montre que l'intensité de l'exploitation n'est pas le seul facteur qui influe sur la biomasse totale d'un pâturage, mais y intervient aussi le moment où ce dernier est utilisé. La biomasse totale a été calculée en considérant celle des parcelles U obtenues en faisant pour chaque type la somme de la biomasse donnée à la 1^{re} coupe et celle de la 2^e coupe effectuée en fin de saison de croissance. On constate ainsi que toute utilisation avant la fin de la période de croissance baisse la productivité. L'influence est particulièrement marquée vers le milieu de l'hivernage et se ressent même après un an de repos (a').

IV.3. Influence de l'exploitation sur la valeur fourragère

La diminution de biomasse enregistrée sous régime d'exploitation (cf. IV.1) altère-t-elle la

valeur du fourrage ? C'est pour répondre à cette question que nous avons évalué séparément non seulement la biomasse, mais aussi la valeur fourragère d'*Andropogon gayanus* et celles des espèces annuelles. Les analyses bromatologiques effectuées (cf. tabl. I) révèlent que, tant chez les espèces annuelles que chez *Andropogon gayanus*, la valeur énergétique est satisfaisante. Il n'en est pas de même pour la valeur azotée qui, bien que meilleure chez les espèces annuelles, régresse tout le long de la saison de croissance (U), mais augmente avec l'intensité d'exploitation et cela tant chez les annuelles que chez *Andropogon gayanus*. Avec 2 années consécutives d'exploitation, on obtient un fourrage de très bonne qualité mais malheureusement en quantité négligeable.

De tout ceci, il résulte qu'en hivernage, en regardant la biomasse totale, *Andropogon gayanus* seul n'est à même de faire procurer du lait ou de la viande que sous régime d'exploitation intense (exploitation toutes les 2 ou les 4 semaines). Par contre, les espèces annuelles peuvent en fournir sous régime d'exploitation modérée (rythme P8).

IV.4. Bilan de l'azote

VAN KEULEN (14) a montré que l'azote plutôt que l'eau limite la croissance végétale en zone aride. Cette importance de l'azote a été récemment soulignée pour le Sahel par les travaux du projet P. P. S. (10). C'est à partir du taux d'azote et de la biomasse produite que nous avons fait le bilan de l'azote des parties aériennes au cours de l'hivernage de 1975. Comme le montre le tableau II, une différence nette se dégage entre les parcelles U, à croissance non interrompue,

TABLEAU II. — L'azote absorbé par la strate herbacée au cours des 20 semaines de croissance, en kg par ha

Traitement	Période de croissance (semaines)	<i>Andropogon gayanus</i>	Herbacées annuelles	Biomasse totale
P 2	1 - 20	9	6	15
P 4	1 - 10	10	9	19
	10 - 20	1	1	2
	1 - 20	11	10	21 +
P 8	1 - 10	11	7	18
	10 - 20	1	1	3
	1 - 20	12	8	21 +
U	1 - 10	10	3	13
	1 - 16	20	8	28
	1 - 20	32	9	41

et les parcelles P2, P4 et P8, fauchées au cours de la croissance. L'azote absorbé dans le premier cas est le double de celui absorbé sous régime d'exploitation. La différence est due à *Andropogon gayanus*, qui a continué à absorber de l'azote jusqu'à la fin de l'hivernage sur U, tandis que la quantité d'azote n'augmentait presque plus après les premières coupes des parcelles P.

IV.5. Evolution de la végétation

Si l'on tient compte des préférences alimentaires du bétail, il conviendrait de s'intéresser aussi à l'évolution de la composition floristique des parcelles sous l'influence de l'exploitation.

Au début de l'expérience, *Andropogon gayanus* dominait fortement la strate herbacée des deux sites (cf. II.3) et constituait 80-90 p. 100 de la biomasse à la fin de l'hivernage. Les seules autres espèces d'une certaine importance étaient *Borreria stachydea* et *Borreria chaetocephala*. La dominance d'*Andropogon gayanus*, quoique presque générale avant la sécheresse des années 70 (2), était une situation bien particulière de la zone d'étude. *Andropogon gayanus* a presque totalement disparu du ranch sous l'influence de la sécheresse, à laquelle s'ajoute, dans la zone fréquentée par le bétail, l'effet de la pâture (3).

Le changement le plus remarquable de la composition floristique sous fauche a été la mortalité des touffes complètes de la graminée vivace. On enregistre une mortalité de 100 p. 100 à l'issue d'une seule année d'exploitation dans les parcelles P2. Pour P4, cette mortalité est de 30-40 p. 100 après une année d'exploitation et le double après 2 années consécutives. Et même les parcelles fauchées une fois les 8 semaines montrent une mortalité de 15 p. 100 des touffes d'*Andropogon gayanus* après 2 années d'exploitation, quoique les touffes aient été encore vivantes à la fin de la première année (voir le tabl. III).

TABLEAU N° 3. — La mortalité d'*Andropogon gayanus* (en p. 100) sous l'influence de fauche au cours d'une année (a et b) ou deux années consécutives (a')

Parcelles	1974	1975	
	a	a'	b
P 2	100	100	100
P 4	39	71	33
P 8	0	15	0
U	0	0	0

La baisse de la production de la pérenne et même sa disparition n'ont pas stimulé directement la croissance des annuelles comme on pouvait s'y attendre. Bien au contraire, la biomasse de ces dernières diminue aussi sous la fauche, quoique de façon moindre par rapport à celle d'*Andropogon gayanus* (cf. fig. 4).

La biomasse totale produite sur P2 était de l'ordre de 30 g/m² pour les annuelles après une année de fauche (fig. 4a et 4b). Elle n'était que 15 g/m² pour la 2^e année, quand aucune touffe des pérennes n'était encore vivante (fig. 2a'). Une comparaison des figures 4a et 4a' montre que l'influence d'une fauche au cours de la saison de croissance suivie d'une seconde en fin de croissance est plus forte sur les annuelles que sur *Andropogon gayanus*. On ne peut donc pas s'attendre à de grands changements de la composition floristique pendant les années d'étude, hormis la mortalité de la graminée pérenne. On ne constate qu'une augmentation significative du nombre de pieds des *Borreria* spp. qui étaient déjà les annuelles les plus abondantes : leur densité augmentait par une année de fauche de 16 pieds/m² à 46 pieds/m² (valeur moyenne de P2, P4 et P8 du site a). A côté, il n'y avait que 5 et 2 pieds/m² d'annuelles diverses, respectivement sans et sous fauche.

IV.6. Recolonisation

Une clôture a protégé les terrains d'étude pendant et après la recherche rapportée. Ceci a permis de suivre la recolonisation des parcelles par *Andropogon gayanus* après la mortalité causée par la fauche (cf. IV.5). Quoiqu'il soit possible qu'un jeune *Andropogon gayanus* fleurisse l'année même de sa germination si les conditions sont très favorables, en général ce ne fut pas le cas. Aussi a-t-on compté séparément les plantes avec et sans inflorescence à la fin du cycle, pour avoir une indication de l'âge du peuplement. Les résultats de 1977, donc 2 ans après l'exploitation par fauche, sont présentés dans le tableau IV. Ils attestent qu'une bonne régénération est en cours : quoique le nombre de touffes des parcelles P n'égale pas encore celui des U (qui n'ont connu aucune mortalité, cf. IV.5), on note un nombre plus élevé de jeunes, c'est-à-dire n'ayant pas d'inflorescence. Ceci a une conséquence nette sur la biomasse, qui est composée pour à peu près 80 p. 100 par *Andropogon gayanus* dans le cas des parcelles U, contre 50-60 p. 100 pour les parcelles P (une différence significative entre P2, P4 et P8 n'a

TABL. N°IV—Le nombre de touffes d'*Andropogon gayanus* par 16 m² en 1977 sur des parcelles fauchées en 1974 et 1975 (a) ou en 1975 seulement (b).

Parcelles	a			b		
	Avec inflorescence	Sans inflorescence	Total	Avec inflorescence	Sans inflorescence	Total
P 2	11	25	36	15	15	30
P 4	12	18	30	10	9	19
P 8	17	21	38	15	20	35
U	38	10	48	29	9	38

pas été constatée). L'importance des annuelles est donc plus grande dans les parcelles P, où se développe surtout *Panicum laetum* accompagné de *Monechma ciliatum*, *Borreria filifolia* et autres.

V. DISCUSSION

A quelques exceptions près, des expériences ont montré que la production des graminées fourragères des pâturages arides diminue au fur et à mesure que la fréquence des fauches augmente (12). *Andropogon gayanus* ne fait pas exception à la règle. Il semble même une espèce très sensible à l'exploitation : sa productivité diminue fortement et ceci d'autant que le rythme des fauches augmente (cf. IV.1). Il s'ensuit finalement une forte mortalité des touffes (cf. IV.5). Ces résultats, quoique obtenus dans des conditions d'exploitation par fauche, corroborent les observations faites dans le cas d'exploitation par le bétail. En effet, GRANIER (8) en République du Niger et BREMAN et CISSÉ (3) au ranch de Niono, où s'est déroulée aussi cette expérience, aboutissent à la même conclusion. Vu cette sensibilité, il est étonnant que cette espèce soit considérée par HAGGAR (9) comme utile : « l'aptitude d'*Andropogon gayanus* à survivre aux longues périodes de sécheresse, de feux et de pâture modérée en fait une graminée utile pour supporter le nombreux bétail des nomades dans le nord du Nigeria. Sous ces conditions précises, la productivité d'*Andropogon* peut être élevée, quoique la qualité puisse souvent limiter la production animale ». Nous n'en retiendrons que l'aspect « exploitation modérée », qui rejoint l'avis de PIOT et RIPPSTEIN (11) pour qui *Andropogon gayanus* montre une fragilité nette à tout rythme de coupe.

Nous pensons que la baisse de production et la mortalité d'*Andropogon gayanus* s'expliquent partiellement par l'épuisement des réserves, notamment azotées. C'est la disponibilité en azote et en phosphore dans le sol qui limitent souvent la production végétale en zone aride (14). Le ranch de Niono ne semble pas faire exception (10). Contrairement aux herbacées annuelles, qui ne disposent pour leur croissance que de l'azote du sol qu'elles absorbent annuellement, il semble que les pérennes comme *Andropogon gayanus* bénéficient d'un stock d'azote racinaire, constitué aux dépens de l'azote absorbé, en fin de cycle.

Ce stock sera mobilisé dès les premières pluies, au début de la croissance. La biomasse formée dépendra d'une part du taux, et d'autre part du disponible du sol en azote. Les pertes d'azotes qui accompagnent ce processus de recyclage intérieur chez les pérennes sont vraisemblablement moins importantes que celles au cours des processus de déminéralisation. C'est ce qui expliquerait la productivité de 4 à 5 t/ha trouvée par BOUDET (2) en 1969 pour la végétation du ranch, dominée par *Andropogon gayanus*, où sous une meilleure pluviosité BREMAN et CISSÉ (3) estimèrent la productivité à 2 t/ha, quand *Andropogon gayanus* a disparu par suite de la sécheresse. Depuis, la productivité oscille entre 1,5 et 3,0 t/ha, ce qui paraît raisonnable vu la fertilité du sol (1) et la relation productivité/pluviosité établie par DIARRA (7). Nos résultats concordent avec une telle hypothèse : en exploitant *Andropogon gayanus*, ses réserves s'épuisent dès qu'elles sont mobilisées au début de l'hivernage. Ainsi, une exploitation effectuée au début de la croissance donne peu de fourrage (cf. IV.1), mais un fourrage tout de même riche en azote. Les repousses dépendent de la quantité d'azote encore disponible dans la plante ; on

comprend qu'une exploitation en début de croissance donne lieu à des repousses importantes, alors qu'en fin de croissance celles-ci soient relativement faibles. La biomasse la plus faible sera obtenue au moment où l'ensemble du stock d'azote sera mobilisé, mais avant que la plante n'en dilue beaucoup (cf. fig. 4). Dans le Nord-Nigeria, HAGGAR (9) effectuant des expériences similaires sur *Andropogon gayanus* (des coupes uniques au cours de l'hivernage, suivies d'une deuxième coupe à la fin du cycle pour mesurer l'importance des repousses), obtient une production totale de 3,1 t/ha sur des parcelles coupées en juin pour la première fois, 2,6 t/ha pour une première coupe réalisée en mi-août et 4,0 t/ha lorsque la première coupe est effectuée en novembre. Ces résultats sont analogues aux nôtres. Des travaux effectués par DIALLO (5) sur *Andropogon gayanus* à la latitude de Bamako (pluviosité annuelle moyenne de 1 100 mm), se dégage une forte tendance à la reconstitution du stock d'azote dans les racines, pendant la fructification. En effet, le taux d'azote des racines superficielles de 0,2-0,5 p. 100 en pleine croissance de la plante passe à 1,0 p. 100 en novembre-décembre et la quantité totale d'azote des mêmes racines passe de 0,1-0,2 g à 0,4-0,9 g par touffe.

VAN DER LINDEN (sous presse) observe une pareille recirculation de l'azote chez *Phragmites australis*, ce qui explique partiellement pourquoi cette espèce peut être brûlée chaque hiver sans que sa production ne souffre d'aucune diminution notable. Il semble que les repousses d'*Andropogon gayanus* en saison sèche, par exemple après feu, profitent de l'eau et des nutriments qui se trouvent dans le sol à 2-3 m de profondeur (KRUL, communication personnelle).

La fauche provoque chez *Andropogon gayanus* des perturbations, qui se traduisent par une inhibition au niveau de l'absorption de l'azote du sol. En effet sous IV.4, il a été montré, qu'au cours des 10 premières semaines de la croissance, les plantes dont le cycle n'a pas été perturbé renferment à peu près la même quantité d'azote dans leurs parties aériennes que les plantes fauchées toutes les 2, 4 ou 8 semaines. Cette quantité, équivalente à 10 kg d'azote par hectare pourrait être le stock racinaire accumulé la saison précédente. Au cours des 10 dernières semaines de la croissance, les plantes dont le cycle n'a pas été perturbé absorbent cependant encore plus de 20 kg d'azote par hectare. En

traduisant les résultats de HAGGAR (9), obtenus sous une pluviosité de 940 mm, nous arrivons au même constat : au cours d'une croissance non perturbée, augmentation graduelle du taux de l'azote dans les parties aériennes d'*Andropogon gayanus* de 10 kg/ha en fin juillet à 28 kg/ha en fin octobre. Il serait possible qu'une fixation associée d'azote soit en jeu pour cette espèce, car au ranch, en août, les annuelles ont déjà absorbé tout l'azote disponible dans le sol (10). KRUL (communication personnelle) observe effectivement une certaine fixation d'azote par *Andropogon gayanus*, mais à une intensité trop faible. Aussi est-il plus important que le sol reste plus longtemps humide sous *Andropogon gayanus* non fauché que sous *Andropogon gayanus* exploité et sous les annuelles, par une évaporation plus basse, ce qui favorise la déminéralisation. En effet CISSÉ (4) montre bien le rôle protecteur de la végétation épargnée contre l'insolation. En hivernage, il note une différence de température de 3 °C à 5 cm de profondeur, entre sol sous *Andropogon gayanus* épargné et sol sous *Andropogon gayanus* exploité.

En observant le tableau II on pourrait s'étonner de constater que les annuelles ne profitent pas de la diminution de la croissance d'*Andropogon gayanus*. Mais, d'une part, coupées au ras du sol au début de la saison de croissance, les annuelles régénèrent difficilement, et d'autre part il y a très peu de nouvelles germinations après le début de la saison de croissance, sauf si une longue interruption de pluies venait tuer ce qui a déjà germé. A l'endroit précis de l'expérience la densité des annuelles était d'ailleurs très faible (20 pieds par m² dans les parcelles U et 50 seulement dans les parcelles P, contre 200 à 500 pieds par m² pendant la même année aux endroits où *Andropogon gayanus* a disparu par suite de la sécheresse). Les annuelles s'accroissent mal dans les inter-touffes de la graminée pérenne, car il y a des périodes où l'eau de ruissellement y stagne au cours de l'hivernage. L'inondation temporaire crée une condition sous laquelle une perte d'azote par la dénitrification devient possible. Ceci pourrait expliquer pourquoi la production non perturbée n'augmente que de 4,2 t/ha à 7,7 t/ha sur une parcelle fertilisée avec des quantités d'engrais équivalent à 50 kg de phosphore et 500 kg d'azote par hectare (4). L'inondation temporaire est certainement devenue plus importante les années après l'expérience, à cause de la mortalité d'*Andropo-*

gon gayanus. Ceci expliquerait bien la colonisation temporaire du terrain par *Panicum laetum* et *Borreria filifolia*, espèces des zones très humides, lors d'une protection complète pendant les années suivant l'expérience (cf. IV.6).

Dans l'expérience à l'engrais mentionnée ci-dessus, pour tester l'hypothèse que c'est à une insuffisance d'azote et de phosphore qu'il faudrait attribuer la faible production enregistrée sous régime d'exploitation intense, CISSÉ (4) trouve qu'en fauchant chaque 4 semaines la diminution de la production est encore de 60 p. 100 sur la parcelle fertilisée, contre 70 p. 100 pour les parcelles témoins. L'épuisement des réserves ne semble donc pas être le seul facteur en cause. Il faudrait craindre qu'en fauchant à 5 cm de hauteur, nous n'ayons enlevé des points de croissance, ce qui mérite d'être vérifié.

Que la réponse s'avère affirmative ou non, on pourrait conclure qu'*Andropogon gayanus* doit être exploité modérément en hivernage. Le rythme d'exploitation produisant le fourrage le plus nutritif étant celui produisant le rapport MAD/UF le plus élevé, il ressort du tableau V que c'est une fauche toutes les 4 semaines qui est indiquée. Malheureusement *Andropogon gayanus* est tué à un tel rythme, notamment à une hauteur de 5 cm (cf. VI.5).

TABL. N°V-Valeur nutritive du fourrage total produit en fonction de l'intensité de l'exploitation.

Traitement	Biomasse totale kg/ha	MAD en g	U.F.	MAD/UF
P 2	860	56 190	666	84
P 4	1 360	70 856	754	94
P 8	1 800	47 952	1 086	44
U	4 200	64 725	2 021	32

HAGGAR (9) aboutit à la conclusion suivante : « il paraît douteux qu'*Andropogon gayanus*, après avoir fini son premier flux de croissance vers mi-août, puisse fournir suffisamment de protéine pour couvrir les besoins de maintenance du bétail... » et : « il faut noter que l'animal paissant, peut continuer à choisir un menu d'un taux de protéine brut raisonnable la plupart de la saison de croissance, par tri des jeunes feuilles et même des inflorescences qui se développent ». Malheureusement, la fraction de

plante de « qualité raisonnable » diminue rapidement : en considérant les feuilles vertes et les inflorescences, on trouve 100 en début de saison de croissance, 65 p. 100 à la mi-août, 30 p. 100 en début octobre, et en début novembre, quand la biomasse est maximale, la fraction de « qualité raisonnable » représente moins de 20 p. 100 (9). La qualité de cette fraction exploitable diminue cependant encore fortement au cours du cycle de croissance. TRAORÉ (13) donne pour le taux de protéines des feuilles une diminution de 12 p. 100 en juillet à 4 p. 100 en décembre. La digestibilité diminue de la même fraction au cours de la même période de 68 p. 100 à 50 p. 100 (6). En combinant ces données avec l'évolution de la biomasse (cf. IV.1), on peut conclure que, pour des pâturages naturels à *Andropogon gayanus* ayant une biomasse maximale de 5 t/ha, on trouve une biomasse exploitable de seulement 1 t/ha en fin septembre début octobre. A ce moment, la qualité de la fraction exploitable est déjà telle qu'elle ne suffit que pour l'entretien.

Compte tenu de tout ce qui précède, doit-on, comme GRANIER (8), regretter la disparition presque complète d'*Andropogon gayanus* dans une grande partie du Sahel à la suite de la sécheresse ?

Les résultats présentés indiquent que son argument majeur en faveur de la grande productivité de l'espèce en comparaison de celle des annuelles qui l'ont remplacé est discutable. Les autres arguments de GRANIER sont cependant bien valables : période de croissance plus étendue, possibilité de repousses, enrichissement plus important du sol en matière organique, maintien d'un certain niveau d'activité des microorganismes du sol pendant toute l'année, meilleure protection du sol contre l'érosion, utilisation par l'homme à des fins domestiques. On peut espérer qu'*Andropogon gayanus* et les autres pérennes disparus regagnent la place qu'ils avaient dans les pâturages sahéliens avant la sécheresse. La recolonisation ne semble pas difficile s'il y a encore des pieds vigoureux produisant des semences (cf. IV.6). Aussi pour l'ensemble du ranch de Niono, partout où il y a encore des plages d'*Andropogon gayanus*, relicts du couvert d'avant la sécheresse, on constate de plus en plus de jeunes pieds. Leur biomasse est cependant encore négligeable par rapport à l'ensemble de la biomasse produite annuellement. Une reconstitution complète sera une affaire de longue haleine si l'espèce a complè-

tement disparu, ce qui est le cas dans la partie Nord du Sahel, où le milieu est plus hostile, et là où l'exploitation est plus forte. Une réinstallation active pourrait être tentée dans ces cas

dans le cadre de certains projets d'élevage. Cependant, en tenant compte des présents résultats, cette tentative ne se justifierait que dans le cadre d'une exploitation prudente et limitée.

SUMMARY

Effect of management on pasture with *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus*

The high biomass of an ungrazed sahelian pasture with *Andropogon gayanus* could give a wrong idea about the carrying capacity, because this species must be grazed only light and carefully under the sahelian circumstances. Clipping during growth decreases the totally produced biomass.

This decrease is already notable for a single clipping in the middle of the rainy season. Four clippings or more during one growing season kill the grass species in question. It seems that the decrease of biomass and the mortality of *Andropogon gayanus* can be explained partially by the exhaustion of the reserves, especially as far as nitrogen is concerned.

RESUMEN

Influencia de la explotación sobre un pasto con *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus*

La biomasa elevada de un pasto saheliano con *Andropogon gayanus* no explotado podría dar una falsa impresión de su capacidad de carga, porque se necesita explotar dicha especie de modo prudente y limitado bajo las condiciones sahelianas.

La siega durante el crecimiento causa una baja de la biomasa total producida. Esta baja ya es importante cuando se siega una vez durante la inverna.

Cuatro siegas o más durante una estación de crecimiento matan la graminéa de que se trata.

Parece que la baja de la biomasa y la mortalidad de *Andropogon gayanus* se explican parcialmente por el agotamiento de las reservas, sobre todo nitrogenadas.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUDET (G.). Etude agrostologique pour la création d'une station d'embouche dans la région de Niono. (Rép. du Mali). *Maisons-Alfort*, I. E. M. V. T., 1970. (Etude Agrostologique n° 29.)
- BOUDET (G.). Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères, Paris, Ministère de la Coopération, 1978. (Coll. I. E. M. V. T. Manuels et Précis d'Elevage n° 4.)
- BREMAN (H.), CISSÉ (A. M.). Dynamics of sahelian pastures in relation to drought and grazing. *Oecologia*, 1977, 28 : 301-315.
- CISSÉ (M. I.). Influence de l'exploitation sur la qualité d'un pâturage soudano-sahélien, Thèse 3^e cycle, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1976.
- DIALLO (A.). Vérification de l'utilisation de l'azote par *Andropogon gayanus*. Mémoire de DEA, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1976.
- DIALLO (A.). Transhumance : comportement, nutrition et productivité d'un troupeau zébus de Diarafabé, Thèse 3^e cycle, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1978.
- DIARRA (L.). Composition floristique et productivité des pâturages soudano-sahéliens sous une pluviosité annuelle moyenne de 1 100 à 400 mm. Thèse 3^e cycle, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1976.
- GRANIER (P.). Note sur les interactions plante/animal en zone sahélienne. Actes du colloque sur l'inventaire et la cartographie des pâturages tropicaux africains. Bamako, Addis-Abeba, I. L. C. A., 1975.
- HAGGAR (R. J.). Seasonal production of *Andropogon gayanus* I : seasonal changes in yield and chemical composition. *J. agric. Sci.*, 1970, 74 : 487-494.
- PENNING DE VRIES (F. W. T.), KRUL (J. M.), VAN KEULEN (H.). Productivity of sahelian rangelands in relation to the availability of nitrogen and phosphorus from the soil. Nitrogen cycling in west African ecosystems. Ibadan, I. I. T. A., 1978.
- PIOT (J.), RIPPSTEIN (G.). Productivité, valeur fourragère et dynamique à différents rythmes de coupe de 3 formations pastorales naturelles de l'Adamaoua Camerounais. Actes du colloque sur l'inventaire et la cartographie des pâturages tropicaux africains-Bamako, Addis-Abeba, I. L. C. A., 1975.
- STODDART (L. A.), SMITH (A. D.), BOX (Th. W.). Range management. New York. McGraw-Hill Book Company.
- TRAORÉ (G.). Evolution de la disponibilité et de la qualité de fourrage au cours de la transhumance de Diarafabé, Thèse 3^e cycle, C. P. S./E. N. Sup., Bamako, 1978.
- VAN KEULEN (H.). Simulation of water use and herbage growth in arid regions. Wageningen, P. U. D. O. C., 1975.

Comparaisons de régimes alimentaires d'entretien de zébus au pâturage en saison sèche, dans l'Adamaoua camerounais

par G. RIPPSTEIN

Institut des Recherches Zootechniques, Station Fourragère, C. R. Z. de Wakwa, B. P. 65, N'Gaoundéré, République Unie du Cameroun

RÉSUMÉ

L'auteur a comparé, à la Station Fourragère du C. R. Z. de Wakwa, selon des critères zootechniques (vitesse de croissance et gains pondéraux) et économiques (marges brutes par tête et par hectare), différents régimes alimentaires d'entretien au pâturage en saison sèche.

Les résultats montrent l'intérêt économique de la complémentation au pâturage sous forme de tourteau de graines de coton, des réserves fourragères (regains et foins) et de l'utilisation des zones de bas-fonds.

I. INTRODUCTION

Bien que très différente des zones sahéliennes et soudaniennes, la zone guinéenne d'altitude, dont fait partie le Plateau de l'Adamaoua camerounais, connaît une saison sèche rigoureuse de fin octobre à début avril, pendant laquelle on n'enregistre aucune précipitation notable.

Au cours de ces 5 mois, la plupart des pâturages non brûlés des interfluves ne fournissent que des pailles sèches dont la valeur alimentaire est médiocre du fait de l'absence presque totale de matières protéiques.

Pour procurer une meilleure alimentation à leurs animaux, les éleveurs traditionnels mènent une partie du troupeau en transhumance vers les rives des grandes rivières et des fleuves qui coulent au pied du Plateau. Pour la partie du troupeau restée près du village, les éleveurs essaient de compléter la ration d'herbes sèches sur pied par l'exploitation des zones de bas-fonds et des repousses encore vertes après les feux précoces de saison sèche. Les herbes des bas-fonds et les repousses ne sont cependant pas en quantité suffisante pour équilibrer, toute la

saison sèche, les rations quotidiennes (après 3 mois de repousses, après feu, la production est d'environ 90 kg de MS/ha sur sols basaltiques et seulement de 30 kg de MS/ha sur sols granitiques) (2).

D'autre part, en confinant les troupeaux dans les enclos des Ranches, dans le cadre de l'amélioration et l'intensification nécessaire de l'élevage bovin, l'entretien des animaux en saison sèche pose des problèmes d'alimentation à l'éleveur lorsque le ranch ne comprend pas suffisamment de zones de bas-fonds. Les animaux peuvent perdre alors plus de 15 p. 100 de leur poids et souvent un pourcentage important de l'effectif meurt des suites de sous-alimentation (jeunes et vaches en mauvais état).

La complémentation s'avère donc souvent nécessaire. Aussi, depuis quelques années, des essais ont été menés dans ce sens au C. R. Z. de Wakwa sur des animaux en stabulation (1), ou au pâturage.

Nous ne présentons ici que les résultats obtenus, à la Station Fourragère de Wakwa, des essais de complémentation au pâturage naturel dans l'optique de l'entretien des animaux en

TABLEAU I. — Régime de saison sèche

Lot	Ration de base	Complémentation
1	Foin de regains de pâturages naturels mis en meule Quantité : 2 000 kg/ha de MS Valeur fourragère : 0,59 UF et 22 g MAD/kg MS Charge saisonnière (*) : 600 kg poids vif/ha	Dès le 17/11, tourteau de coton : 300 g/j par 100 kg de poids vif. Valeur four. 1 UF et 350 g MAD/kg
2	Exploitation des refus sur pied de saison des pluies de pâturages naturels de plateau et de bas-fonds (10-15 p. 100) sur sols basaltiques foncés. Quantités sur pied : 1 000-1 500 kg MS/ha Valeur fourragère : 0,4-0,5 UF et traces MAD/kg MS Charge saisonnière : 230 kg poids vif/ha	Néant
3	Jusqu'au 17/11 régime de saison des pluies Du 17/11 au 3/3 : Exploitation de <i>Stylosanthes</i> sur pied : 5 t/ha Du 3/5 au 15/5 : foin de <i>Stylosanthes</i> (<i>ad libitum</i>) Valeur fourragère : 0,46 UF et 26 g MAD/kg MS en décembre Charge saisonnière : 1 200 kg poids vif/ha	Néant
4	Exploitation des refus sur pied de saison des pluies des pâturages naturels sur sols granitiques, sans rotation (pas de bas-fonds) Quantité sur pied : 1 500 kg MS/ha Valeur fourragère : 0,35-0,45 UF et traces MAD/kg MS Charge saisonnière : 230 kg/ha	Dès le 4/1, tourteau de coton : 150 g/j par 100 kg poids vif
5	Idem lot 4	Dès le 17/11, tourteau : 300 g/j/ 100 kg poids vif
6	Exploitation des refus sur pied de pâturages naturels sur sols basaltiques rouges chargés en SP à 450 kg poids vif/ha + bas-fonds (10 p. 100 de la superficie totale) Quantité sur pied : 300-1 000 kg/ha de MS Valeur fourragère : 0,4-0,5 UF et traces MAD/kg MS Charge saisonnière : 250 kg poids vif/ha	Tourteau : 300 g/j/100 kg poids vif
7	Foin de toute la saison des pluies de pâturages naturels sur sols basaltiques rouges Mis en meule + bas-fond (5 p. 100 de la superficie) Quantité : 3 t/ha Valeur fourragère : 0,55 UF et traces MAD/kg MS Charge saisonnière : 900 kg/ha	Tourteau : 300 g/j/100 kg poids vif
8	Exploitation des refus sur pied de pâturages naturels (50 p. 100 sur sols basaltiques, 50 p. 100 granitiques) exploités extensivement en saison des pluies à 165 kg poids vif/ha + bas-fonds (5 p. 100 de la superficie) Quantité sur pied : 2 000 kg MS/ha Valeur fourragère : 0,35-0,45 UF et traces MAD/kg MS Charge saisonnière : 165 kg poids vif/ha	—
9	Même ration que lot 8, mais avec animaux de 4 ans	—
10	Même ration que lot 8	+ 300 g de tourteau de coton par 100 kg de p.v. dès 17 nov. pendant 132 j
11	Même ration que lot 8	+ 200 m ² de « bon » <i>Stylosanthes</i> sur pied/100 kg p.v. mis à disposi- tion des animaux pendant 3 h le matin dès le 7/12, soit pendant 112 j Val. four. début ss : 0,64 UF et 55 g MAD/kg MS

Tous les lots avaient à leur disposition une pierre à lécher composée des principaux éléments minéraux indispensables.

(*) *Note de rappel* : la « Charge saisonnière » est le poids du troupeau divisé par la superficie effectivement exploitée par le troupeau au cours de la saison.

saison sèche, soit avec un sous-produit agricole local facilement disponible, le tourteau de coton, soit avec une légumineuse fourragère bien introduite dans la région, le *Stylosanthes gracilis* exploité sur pied, et l'utilisation de réserves fourragères (foins et regains).

Une approche économique par le calcul des marges brutes rend compte de la rentabilité de ces complémentations par rapport au régime traditionnel.

Ces essais font suite à l'étude de la productivité de ces pâturages en saison des pluies (3).

II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.2. Les animaux

Les animaux utilisés sont des jeunes bovins mâles en croissance de races locales (Goudali de l'Adamaoua et Wakwa) de 3 ans (nés en 1975) pesant en début de saison sèche environ 350 kg (moyenne des lots 4 et 5 un peu inférieure car ces animaux ont eu une croissance pondérale un peu moins bonne en saison des pluies).

Un lot d'animaux de 4 ans (nés en 1974) a été également comparé (lot 9).

Les animaux ont été déparasités, prémunis contre la pasteurellose et le charbon symptomatique, traités en début et en cours d'essai contre la trypanosomose et détiqués une fois par semaine.

2.1. Alimentation

Régimes alimentaires en saison sèche (dès le 20/10) (Tabl. n° I).

Les charges de saison sèche ont été déterminées en tenant compte des besoins des animaux (environ 2,5 kg MS/100 kg p. v.) et des quantités de fourrages disponibles, soit sur pied, soit récoltés dans les cas des regains ou des foins.

Pour les systèmes des lots 8, 9, 10, 11, les charges de saison sèche sont identiques à celles de saison des pluies. Ainsi, il n'y a pas nécessité de déstockage excessif ou de transhumance d'une grande partie du troupeau.

Régimes alimentaires de saison des pluies (dès le 29/3) (Tabl. n° II).

En saison des pluies, les lots expérimentés sont répartis dans les séries de parcs de la station fourragère exploités selon les différents systèmes étudiés dans un précédent article (3). Le système M remplace cependant le système C.

TABLEAU II. — Exploitation des pâturages, début saison des pluies 1979

Système (lots)	Types de pâturages	Charges moyennes saisonnières (kg/ha)	Type de rotation
M (1)	Pâturages naturels 30 p. 100 sur sols granitiques 20 p. 100 sur sols basaltiques foncés 50 p. 100 sur sols basaltiques rouges	(310) (début) 330 (moyenne)	Semi-extensif : Rotation rapide sur 5 parcs Temps de passage : 4-7 jours Temps de repos : 23-30 jours
D (6 et 7)	Pâturages naturels sur sols basaltiques rouges	(420) 450	Semi-extensif : Rotation rapide sur 6 parcs Temps de passage : 3-5 jours Temps de repos : 23-30 jours
E (4 et 5)	Pâturages naturels sur sols granitiques	(310) 330	Semi-extensif : Rotation rapide sur 6 parcs Temps de passage : 4-5 jours Temps de repos : 28-32 jours
F (2 et 3)	Pâturages naturels sur sols basaltiques foncés	(420) 450	Semi-extensif : Rotation rapide sur 5 parcs Temps de passage : 4-7 jours Temps de repos : 27-28 jours
A (8 et 9)	Pâturages naturels : 50 sur sols basaltiques rouges 50 sur sols granitiques	(145) 165	Extensif : Sans rotation, sur 1 parc
B (10 et 11)	Pâturages naturels 50 sur sols basaltiques rouges 50 sur sols granitiques	(145) 165	Extensif amélioré : Rotation lente sur 2 parcs Temps de passage : 2 mois Temps de repos : 2 mois

2.3. Mesures et observations

Végétation : En début de saison sèche, les refus sur pied et la production des foins ont été mesurés, leurs valeurs fourragères déterminées.

Animaux : Des triples pesées (trois jours consécutifs) ont été effectuées en début et en fin de saison sèche ainsi que tous les mois.

Les observations ont été faites sur des effectifs de 8 à 10 animaux.

III. RÉSULTATS

Nous avons présenté, dans le tableau III, les résultats zootechniques aux différentes périodes de la saison sèche et en début de saison des pluies. La date du 20/03/78 est celle du début de la saison des pluies. A partir de cette date, il n'est généralement plus possible de distribuer du tourteau au pâturage (mouillé, il est rapidement détérioré et peu consommé), mais surtout,

les animaux utilisant les réserves fourragères (foins) les délaissent pour ne consommer que les premières repousses d'herbe. On observe cependant, à partir des premières pluies, une chute du poids des animaux pendant une courte période (cf. figure), c'est la « phase de soudure », puis après cette phase, la repousse rapide de l'herbe permet des gains pondéraux spectaculaires, surtout pour les animaux qui ont connu une importante perte de poids : c'est la phase de « compensation ».

Une question se pose alors : la complémentarité est-elle utile (ou rentable) si les animaux non complémentés compensent une partie de leur perte de poids en début de saison des pluies ?

C'est ce que nous avons essayé de mettre en évidence dans les tableaux IV et V. Nous y avons comparé, pour chaque régime d'alimentation, la marge brute par animal (tabl. IV) en prenant pour le calcul du produit brut les hypothèses de prix du kg de poids vif : 150 F CFA

TABLEAU N°III-Evolution pondérale moyenne

L O T S Systèmes d'exploitation	Poids vif début S.S. (20/10/77)	Poids fin S.S. (29/3/78)	Poids après compensation (16/5/78)	Gains ou pertes S.S. (160 j)		Gains jusqu'à la fin de la phase de compensation (210 j)		Gains phase de soudure et de compensation	
	kg/tête 1	kg/tête 2	kg/tête 3	kg/tête 4	p.100 5	kg/tête 6	p.100 7	kg/tête 8	p.100 9
Lot 1 Regain + tourteau (300g/j/100 kg P.V.)	324,1	375,2	404,5	+51,1	+15,8	+80,4	+24,8	+29,3	+ 7,8
Lot 2 Pât. refus + bas-fond	353,6	348,9	404,8	- 4,7	- 1,3	+51,3	+14,5	+55,9	+16,0
Lot 3 <i>Stylosanthes</i>	348,4	345,0	392,1	- 3,4	- 0,9	+43,7	+12,5	+47,1	+13,7
Lot 4 Pât. refus granit. + tourteau (150 g/j)	323,7	290,8	345,5	-32,9	-10,2	+21,8	+ 6,7	+54,7	+18,8
Lot 5 Pât. refus granit. + tourt. (300 g/j)	310,9	303,5	355,8	- 7,4	- 2,4	+44,9	+14,4	+52,3	+17,2
Lot 6 Pât. refus + basalt. + tourt. (300 g/j/+b)	362,8	387,7	432,3	+24,9	+ 6,9	+69,5	+19,2	+44,6	+11,5
Lot 7 Foin + tourt. (300 g/j) + bas-fond	365,1	406,0	451,0	+40,9	+11,2	+85,9	+23,5	+45,0	+11,1
Lot 8 Elevage traditionnel (témoin)	343,8	285,6	349,5	+58,2	+16,9	+ 5,7	+ 1,7	+63,9	+22,4
Lot 9 Idem 8 : ♂ 4 ans	512,2	427,3	489,9	+84,9	-16,6	-22,3	- 4,4	+62,6	+14,7
Lot 10 Idem 8 + tourt. (300 g/j)	356,3	355,9	394,4	- 0,4	- 0,1	+38,1	+10,7	+38,5	+10,8
Lot 11 Idem 8 + <i>Stylosanthes</i> (matin)	358,1	313,0	349,8	-45,1	-12,6	- 8,3	- 2,3	+36,8	+11,8

1^{re} colonne : pour les lots 4, 5, 6 et 7, lire : ... g/j/100 kg P.V.

TABLEAU N°IV-Marges brutes par tête (pour des effectifs de 100 têtes).

L O T S Régimes alimentaires	Gains ou pertes pondéraux/tête		Produit brut/tête		Charges proportionnelles/tête		Marge brute/tête		Marge brute/tête/rapport au témoin	
	F. SS	F.com.	F. SS	F.com.	F. SS	F.com.	F. SS	F.com.	F. SS	F.com.
	kg (1)	kg (2)	F CFA (3)	F CFA (4)	F CFA (5)	F CFA (6)	F CFA (7)	F CFA (8)	F CFA (9)	F CFA (10)
LOT 1. Regain + tourteau (300 g/j/100 kg P.V.	+51,1	+80,4	+ 7665	+12060	11945	12205	- 4280	- 145	+ 5670	+ 440
LOT 2 Pât. refus (basalt.) + bas fond	- 4,7	+51,3	+10220	+16080	(a)		- 1725	+3875	+11135	+4175
LOT 3 Pât. refus (basalt.) + bas fond	- 3,4	+43,7	- 705	+ 7695	9095	9335	- 9800	-1640	+ 150	-1055
LOT 4 Pât. refus (granit.) + tourteau (150 g/j)	- 3,4	+43,7	- 510	+ 6555	6575	6795	- 7085	- 240	+ 2865	+ 345
LOT 5 Pât. refus (granit.) + tourteau (300 g/j)	-32,9	+21,8	- 680	+ 8740	(c)		- 7255	+1945	+ 5605	+2245
LOT 6 Pât. refus (basalt.) + tourteau + bas-fond	-32,9	+21,8	- 4935	+ 3270	4185	4435	- 9120	-1165	+ 830	- 580
LOT 7 Foin + tourteau (300 g/j) + bas-fond	- 7,4	+44,9	- 6580	+ 4360			-10765	- 75	+ 2095	+ 225
LOT 8 Elevage traditionnel (témoins)	- 7,4	+44,9	- 1110	+ 6735	5855	6115	- 6965	+ 620	+ 2985	+1205
LOT 9 Idem 8, ♂ de 4 ans	+24,9	+69,5	- 1480	+ 8980			- 7335	+2865	+ 5525	+3165
LOT 10 Idem 8 + tourteau (300 g/j)	+24,9	+69,5	+ 3735	+10425	6915	7170	- 3180	+3255	+ 6770	+3840
LOT 11 Idem 8 + Pât. <i>Stylosanthes</i> le matin	+40,9	+85,9	+ 4980	+13900			- 1935	+6730	+10925	+7030
	+40,9	+85,9	+ 6135	+12885	10840	11105	- 4705	+1780	+ 5245	+2365
			+ 8180	+17180			- 2660	+6075	+10200	+6375
	-58,2	+ 5,7	- 8730	+ 855	1220	1440	- 9950	- 585	0	0
			-11640	+ 1140			-12860	- 300	0	0
	-84,9	-22,3	-12735	- 3345	1495	1800	-14230	-5145	- 4280	-4560
			-16980	- 4460			-18475	-6260	- 6615	-5960
	- 0,4	+38,1	- 60	+ 5715	8650	8895	- 8710	-3180	+ 1240	-2595
			- 80	+ 7620			- 8730	-1275	+ 4150	- 975
	-45,1	- 8,3	- 6765	- 1245	4185	4400	-10950	-5645	- 1000	-5060
			- 9020	- 1660			-13205	-6060	- 345	-5760

(a) Regain + tourteau + auge + clôture ; (b) Tourteau + auge + clôture ; (c) Culture + clôture.

F. SS = Fin saison sèche ; F. com. = Fin complémentation.

(prix payé dans le Nord Cameroun) et 200 F CFA/kg poids vif (prix payé pour un animal en bon état destiné aux villes du Sud Cameroun) ; pour les charges proportionnelles, les frais spécifiques à chaque système ont été calculés.

Nous avons également comparé, pour chaque système, la plus-value individuelle par rapport à un témoin (animal moyen du lot 8), animal entretenu sans complémentation dans des conditions extensives proches de celles de l'élevage traditionnel (tabl. IV, col. 7 et 8).

Dans le tableau V sont présentés les résultats économiques par unité de surface chargée au cours de la saison sèche (charge saisonnière). Ce critère est intéressant dans le cadre d'un élevage

intensif ou semi-extensif lorsque les surfaces disponibles deviennent un facteur limitant comme cela devient de plus en plus fréquent.

Pour approcher les résultats obtenus dans les conditions de l'élevage hors station, les calculs économiques sont effectués pour des effectifs de troupeaux moyens de 100 têtes, ce qui est surtout important pour le coût des clôtures.

IV. DISCUSSION

4.1. Résultats zootechniques

Evolution pondérale (tabl. III, col. 4 et 5).

— Les animaux ayant reçu pour ration de base, du regain ou du foin et 300 g/j/100 kg de

TABLEAU N°V-Marges brutes par hectare (pour des effectifs de 100 têtes).

L O T S	Gains ou pertes pondéraux /ha		Produit brut/ ha		Charges proportionnelles/ha		Marge brute/ha		Marge brute/ha/ rapport au témoin	
	F.SS	F.com.	F. SS	F. com.	F.SS	F.com.	F. SS	F. com.	F. SS	F. com.
	kg (1)	kg (2)	F CFA (3)	F CFA (4)	F CFA (5)	F CFA (6)	F CFA (7)	F CFA (8)	F CFA (9)	F CFA (10)
LOT 1	+ 87,6	+110,0	+13140	+16500	+13815	14015	- 675	+ 2485	+ 4540	+ 3815
Regain + tourte. (300 g/j/100 kg P.V.)			17520	+22000			+ 3705	+ 8485	+10445	+10015
LOT 2	- 3,1	+ 51,8	- 465	+ 7770	5620	5495	- 5725	+ 2275	- 510	+ 3605
Pât. refus (basalt.) + bas-fond			- 620	+10360			- 5880	+ 4865	+ 860	+ 6395
LOT 3	- 11,8	+ 38,7	- 1770	+ 5805	22750	22985	-24520	-17180	-19305	-15850
Pât. <i>Stylosanthes</i>			- 2360	+ 7740			-25110	-15245	-18370	-13715
LOT 4	- 24,6	+ 24,5	- 3690	+ 3675	1450	1575	- 5140	+ 2100	+ 75	+ 3430
Pât. refus (granit) + tourte. (150g/j)			- 4920	+ 4900			- 6370	+ 3325	+ 370	+ 4155
LOT 5	- 5,5	+ 40,1	- 825	+ 6015	1950	2175	- 2775	+ 3840	+ 2440	+ 5170
Pât. refus (granit) + tourte. (300 g/j)			- 1100	+ 8020			- 3050	+ 5845	+ 3690	+ 7375
LOT 6	+ 16,6	+ 59,9	+ 2490	+ 8985	1775	2075	+ 715	+ 6910	+ 5930	+ 8240
Pât. refus (basalt.) + tourte. (300g/j+b-fond)			+ 3320	-11980			+ 1545	+ 9905	+ 8285	-11435
LOT 7	+ 95,4	+137,3	+14310	+20595	14980	15230	- 670	+ 5365	+ 4545	+ 6695
Foin + tourte. (300g/j)+bas-fond			+19080	+27460			+ 4100	+12230	+10840	+13760
LOT 8	- 30,5	- 4,0	- 4575	- 600	640	730	- 5215	- 1330	0	0
Elevage traditionnel (témoin)			- 6100	- 800			- 6740	- 1530	0	0
LOT 9	- 29,8	- 11,3	- 4470	- 1695	525	615	- 4995	- 2220	+ 220	- 890
Idem 8, ♂ de 4 ans			- 5960	- 2260			- 6485	- 2875	+ 225	- 1345
LOT 10	- 0,2	+ 13,9	- 30	+ 2085	1335	1425	- 1365	+ 660	+ 3850	+ 1990
Idem 8, + tourte. (300 g/j)			- 40	+ 2780			- 1375	+ 1445	+ 5365	+ 2975
LOT 11	- 22,4	- 7,1	- 3360	- 1065	2080	2170	- 5440	- 3235	- 225	- 1905
Idem 8, + Pât. <i>Stylosanthes</i> le matin			- 4480	- 1420			- 6560	- 3590	+ 180	- 2060

poids vif de tourteau de coton en complémentarion (lots 1 et 7) ont un gain pondéral non négligeable en saison sèche (GMQ respectivement de 319 et 256 g/j). On constate donc que la complémentarion dépasse sensiblement les besoins d'entretien ; elle pourrait être réduite à 200 g ou 250 g/100 kg de poids vif.

— Les animaux ayant exploité les refus de saison des pluies et ayant une complémentarion de 300 g/j de tourteau par 100 kg de poids vif ont au moins conservé leur poids de début de saison sèche. Cependant, il faut distinguer dans ses systèmes les animaux ayant eu à disposition une zone de bas-fonds à leur disposition (lot 5).

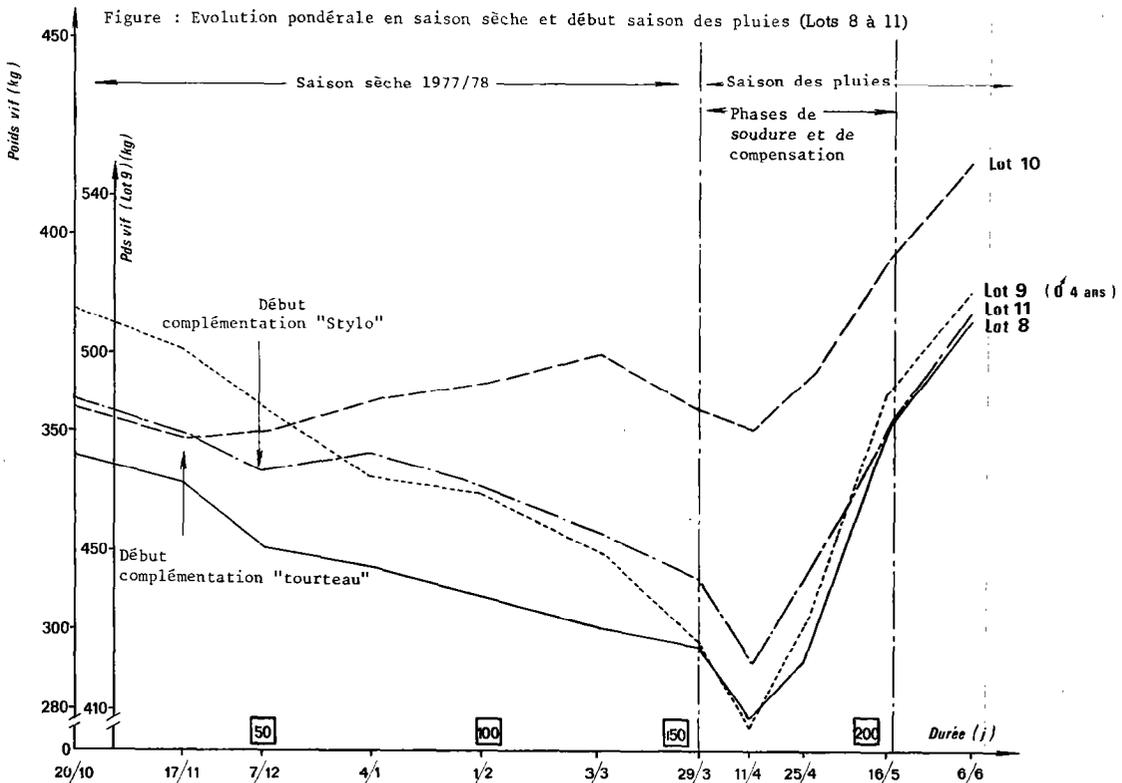
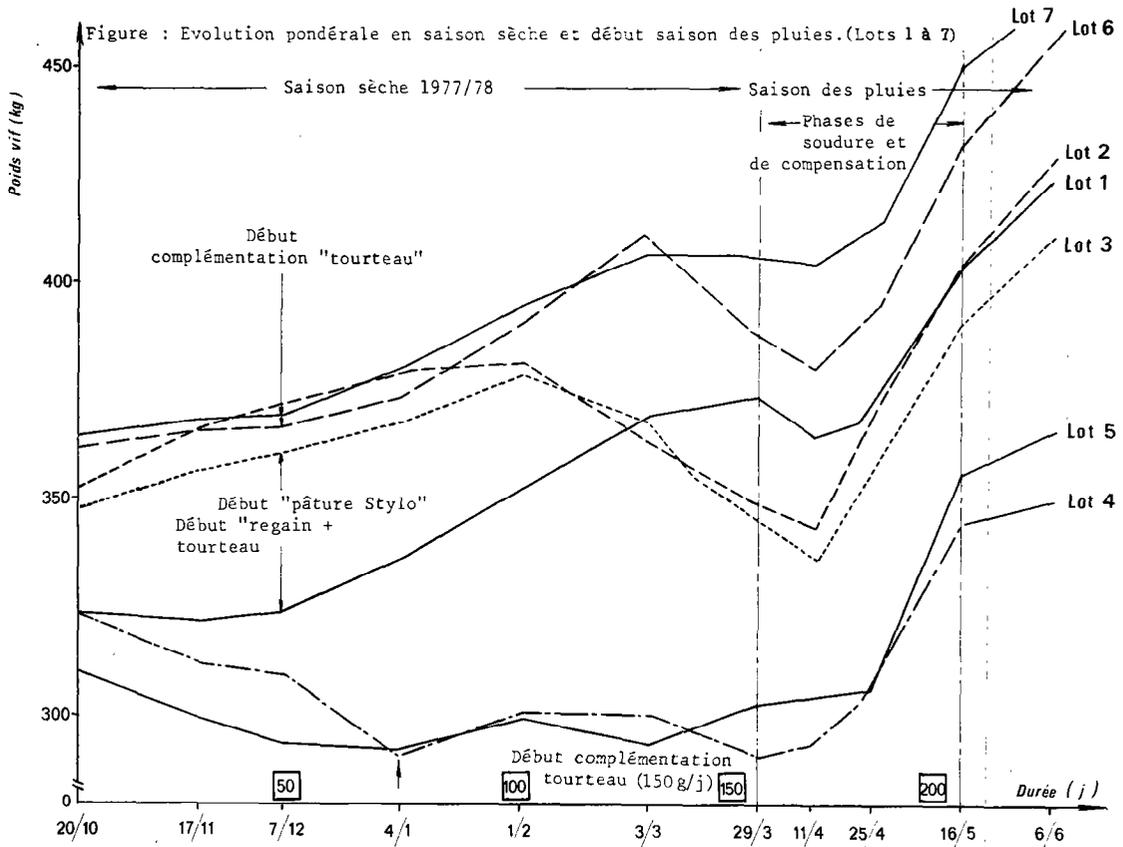
Les animaux du lot 6 ont eu un léger gain pondéral (+ 6,9 p. 100 ou 156 g/j) et ceux du lot 10, qui avaient à disposition une zone de

bas-fond moins importante, ont maintenu leur poids (— 2,5 g/j).

Enfin, les animaux du lot 5, qui n'avaient pas de bas-fond à disposition, ont perdu légèrement du poids (— 2,4 p. 100 ou — 46 g/j) depuis le début de la saison sèche.

— Pour les animaux ayant pâture du *Stylosanthes* sur pied, soit sans en sortir (lot 3), soit en complémentarion le matin (lot 11), on observe que les premiers ont perdu un peu de poids (— 2,2 p. 100 ou — 21 g/j) pour l'ensemble de la saison sèche, alors que les seconds ont perdu beaucoup de poids (— 12,5 p. 100 ou — 282 g/j), soit un peu moins que les témoins (lot 8) qui ont maigri de 16,9 p. 100 de leur poids de début de saison sèche ou de 364 g/j.

La courbe d'évolution pondérale (voir fig.)



montre cependant que sur *Stylosanthes* uniquement, les animaux ont une croissance pondérale non négligeable (GMQ : 298 g/j) en début de saison sèche et jusqu'à fin février puis on constate, de début mars à la fin de la saison sèche, une perte de poids de 600 g/j. Ceci est dû au fait que les animaux ayant consommé la meilleure part de la légumineuse en début de saison sèche ne disposent en fin de saison que d'un fourrage de médiocre qualité.

— Les animaux du lot 2 ont une évolution pondérale qui peut étonner : bien que non complémentés et n'exploitant que des refus sur pied, ils n'ont perdu que 1,3 p. 100 de leur poids de début de saison sèche ou 29 g/j, soit un peu plus que ceux du lot 10 (refus sur basaltiques + tourteau) et moins que les animaux du lot 5 recevant une complémentation et exploitant également des refus sur pied.

Cette évolution favorable s'explique par le fait que les animaux de ce lot ont disposé du fourrage vert d'une large frange de bas-fond et de repousses après fauche de quelques cultures fourragères (*Brachiaria brizantha* et *Panicum maximum*).

— Enfin, les animaux du lot 4 qui ont exploité, en début de saison sèche, les refus sur pied des formations sur sols granitiques, sans complémentation, ont perdu rapidement du poids dès le début de la saison sèche. Dès le 4/1, ces animaux étant très affaiblis (ils avaient déjà perdu plus de 10 p. 100 de leur poids en 11 semaines), une légère complémentation leur a été apportée (150 g de tourteau/j/100 kg de poids vif). Elle a permis de limiter la perte du poids de ces animaux à 10 p. 100 pour toute la saison sèche alors que la perte sans complémentation peut être estimée à plus de 21 p. 100, ce qui aurait certainement entraîné des mortalités.

Evolution pondérale après la saison sèche (tabl. III, col. 6-9).

Dès la reprise de la pousse de l'herbe (espèces vivaces essentiellement), il faut distinguer deux phases dans la courbe de l'évolution pondérale des animaux (voir fig.) : la phase de « soudure » et la phase de « compensation ».

— La phase de soudure correspond au début de la repousse de l'herbe, dès le début de l'augmentation de l'humidité relative de l'air jusqu'à l'installation de la saison humide. Durant cette phase, les animaux se contentent des quelques repousses vertes très appréciées, mais très aqueuses et en quantité insuffisante. La courbe de poids

individuelle a alors tendance à s'infléchir vers le bas dans presque tous les systèmes. La perte de poids n'augmente cependant pas pour les animaux ayant à leur disposition des refus des formations végétales sur sols granitiques (lots 4 et 5).

— La phase de compensation débute lorsque les nouvelles repousses sont assez abondantes par unité de surface. Les gains de poids sont alors impressionnants, et ce d'autant plus que la perte de poids de saison sèche avait été importante. Les animaux amaigris compensent rapidement leur perte de poids par rapport aux animaux ayant reçu une meilleure alimentation ou par rapport à leur propre poids maximal de début de saison sèche.

C'est ainsi, par exemple, que les différences de poids entre les animaux des lots 1 et 8 ou 8 et 10, qui s'élevaient, le 11/4/, respectivement à 88 kg et 73,4 kg, n'étaient plus que de 55 kg et 44,9 kg, 5 semaines plus tard. Pour les animaux du lot 8, les pertes de poids enregistrées en 6 mois de saison sèche sont « compensées » en 30 jours en début de saison humide. Ces animaux ont alors une vitesse de croissance de presque 2 000 g/j.

Ce phénomène de compensation ne rend-il pas vains les efforts financiers consentis pour une meilleure alimentation ?

C'est ce qui a été étudié dans les calculs économiques résumés dans les tableaux IV et V.

4.2. Approche économique

Marges brutes par tête (tabl. IV).

Le calcul des marges brutes par tête (pour des effectifs théoriques de 100 têtes) montre qu'au cours de la saison sèche et quel que soit le système adopté et le prix actuel de la viande, l'éleveur perd de l'argent sur chaque animal (tabl. IV, col. 7). Ceci est évident pour les systèmes où l'on enregistre une perte de poids des animaux, mais également pour les systèmes qui permettent un gain pondéral ; même sans tenir compte des charges fixes, les charges de production sont supérieures à la plus-value.

Par contre, en fin de phase de compensation (col. 8), les marges brutes sont positives dans de nombreux cas, notamment pour les régimes semi-extensifs (lots 5, 6 et 7) et pour tous les régimes semi-extensifs pour l'hypothèse haute de prix (200 F CFA/kg poids vif) excepté le régime 4 (pât. refus sur granitique + 150 g/tourteau par 100 kg/poids vif).

Cependant, si l'on compare les marges brutes par rapport au témoin, on constate, en fin de saison sèche (col. 8), que, mis à part les systèmes des lots 9 et 11 pour lesquels les performances des animaux sont toujours négatives, tous les systèmes étudiés sont financièrement plus intéressants que le système traditionnel ; les plus intéressants étant ceux avec réserves fourragères et ceux qui utilisent les refus sur pied des formations sur sols basaltiques et le tourteau en complément.

En fin de phase de compensation (col. 10), les marges brutes ont, dans tous les cas, fortement diminué, mais restent positives pour la plupart des régimes semi-extensifs.

La comparaison des marges brutes en fin de saison sèche et en fin de phase de compensation permet de connaître le système le plus intéressant lorsque le facteur limitant de la production est l'effectif du troupeau, mais également de déterminer pour un régime quelle période est la plus favorable pour la commercialisation.

Ainsi, pour les régimes alimentaires améliorés, il est financièrement plus intéressant de commercialiser les animaux en fin de saison sèche plutôt qu'en fin de phase de compensation.

Pour les régimes 2 et 3 cependant, il semble que la période la plus favorable à la commercialisation se situe avant la fin de la saison sèche à moins qu'une complémentation soit apportée pour suppléer, à partir de fin février, aux carences en protéines du pâturage naturel et du *Stylosanthes* et une méthode plus rationnelle d'exploitation de la zone de bas-fond ou du *Stylosanthes* devra être adoptée (rationnement).

Mais il est aussi possible d'éviter, sur *Stylosanthes*, une perte de poids excessive dans la deuxième période de la saison sèche en réduisant la charge adoptée (1 200 kg de poids vif/ha) même si la quantité et la qualité du fourrage sur pied permet théoriquement cette charge.

Si l'entretien des bovins en saison sèche avec *Stylosanthes* le matin en complément ne se montre pas rentable en fin de saison sèche, son utilisation ne doit pas être négligée car les gains de poids observés jusqu'à fin février ont été intéressants et les retombées agronomiques favorables de la légumineuse sont importantes dans le cadre, par exemple, de l'association agriculture-élevage.

Marges brutes par hectare (tabl. V)

Le calcul des marges brutes par hectare montre qu'en fin de saison sèche, mis à part les régimes 2

(pât. refus + bas-fonds) et 11 (*Stylosanthes* le matin) pour l'hypothèse basse de prix du kg de poids vif, et le régime 3 (*Stylosanthes* uniquement) quelle que soit l'hypothèse de prix considérée, tous les régimes alimentaires étudiés sont financièrement plus intéressants que le système traditionnel.

Les régimes dégageant la marge brute la plus importante par unité de surface sont ceux qui utilisent les ressources fourragères (regains ou foins).

En fin de phase de compensation, la situation est généralement encore plus favorable pour les systèmes semi-extensifs alors que les marges brutes ont diminué pour les régimes extensifs améliorés.

CONCLUSIONS

Cette étude montre donc la rentabilité de la complémentation des bovins au pâturage en saison sèche avec du tourteau et l'intérêt des zones — mêmes limitées — de bas-fonds car des pertes de poids et des mortalités seront évitées, surtout chez les jeunes animaux et les femelles suitées ou fatiguées.

Cependant, pour maximiser le profit, soit par tête d'animal, soit par unité de surface, la période de commercialisation doit être judicieusement choisie.

D'autre part, si les systèmes utilisant les réserves fourragères permettent le meilleur entretien des animaux et même un gain de poids, celles-ci sont surtout intéressantes pour un prix élevé payé à la viande. Mais ces systèmes offrent en plus l'avantage non négligeable de permettre le défrichement de surfaces emboissonnées et de préparer ainsi le terrain pour des cultures vivrières ou fourragères.

Mais tous les résultats enregistrés et surtout ceux de l'approche économique doivent être utilisés à titre indicatif et les plus-values calculées par rapport au système traditionnel (témoin) doivent être considérées comme minimales.

En effet, les animaux du lot témoin n'ont pas été conduits dans des conditions totalement comparables à celles de l'élevage traditionnel. Les animaux faisaient l'objet de soins beaucoup plus attentifs car nous n'avions pas à notre disposition d'animaux pouvant être sacrifiés. Ainsi aucune perte n'a été enregistrée au cours de ces expériences alors qu'en milieu traditionnel, les mortalités, conséquences d'une mauvaise ali-

mentation ou de mauvais soins sont fréquentes. et cette catégorie d'animaux résiste généralement mieux aux sévères conditions de la saison sèche et opportunité, des jeunes mâles en croissance que les jeunes sevrés et les femelles.

SUMMARY

Comparisons of store feeding of zebu cattle grazing during the dry season in Adamawa (Cameroon)

The author has compared, in the Forage station of the Research Centre of Wakwa, according to zootechnical and economical criteria, different systems of exploitation of natural pastures of the Cameroonian Adamawa ; the objective was to maintain the weight of the cattle during the dry season.

The results show the economical interest of the complementation with cotton seed cake, forage reserves and the utilization of the area of bottomlands compared to the traditional system.

RESUMEN

Comparaciones de regimenes alimenticios de sostenimiento de cebus al pasto durante estación seca en el Adamaua, Camerún

El autor comparó, en la estación forrajera del Centro de Investigaciones zootécnicas de Wakwa, Camerún, diferentes regimenes alimenticios de sostenimiento al pasto durante la estación seca según criterios zootécnicos (rapidez de crecimiento y aumentos de peso) y económicos (ganancias brutas por cabeza y por hectáreo).

Los resultados muestran el interés económico de los aditivos bajo forma de torta de granos de algodón, de las reservas forrajeras (renadios y henos) y de la utilización de las zonas de hondonadas.

BIBLIOGRAPHIE

1. BREGEAT (D.). Rapports annuels, Institut de Recherches Zootechniques, C. R. Z. de Wakwa, Programme viande, 1975 à 1979.
2. RIPPSTEIN (G.). Rapports annuels, Institut de Recherches Zootechniques, C. R. Z. de Wakwa, Programme agrostologique, 1976/77 et 1977/78.
3. RIPPSTEIN (G.). Comparaisons de la productivité de différents systèmes d'exploitation de pâturages naturels de l'Adamaoua Camerounais en saison des pluies. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (3) : 329-337.

Comportement du mouton Djallonké en élevage rationnel

par D. ROMBAUT (1)

avec la collaboration de l'équipe pour la promotion de l'élevage ovin en région forestière :
M. et Mme G. DIAGUE (2), M. TOURE (3), Mlle ARNOLD (1), A. MEEUSEN (1)
P. SIMONS (1), J. M. MANNO (3)

- (1) Projet FAO, Ministère de la Production Animale, B. P. V 185, Abidjan, République de Côte-d'Ivoire ;
(2) Eleveurs de moutons à Grand-Bassam.
(3) Ministère de la Production Animale, B. P. V 185, Abidjan, République de Côte-d'Ivoire.

RÉSUMÉ

Après l'étude faite en 1976 sur le mouton Djallonké de Côte-d'Ivoire dans son milieu villageois traditionnel, cet article présente son comportement en milieu amélioré par des techniques d'élevage rationnel.

Il apparaît que les progrès zootechniques sont rapides et que les rendements augmentent considérablement. Cette race, très bien adaptée aux conditions climatiques de l'Afrique tropicale humide constitue un capital zootechnique dont toutes les possibilités ne sont pas encore exploitées. Elle est capable de répondre aux besoins croissants en viande des pays de cette région.

INTRODUCTION

Nous avons publié en 1976 (5) un article intitulé : « Le comportement du mouton Djallonké en milieu villageois ».

Les données obtenues à cette occasion se sont révélées représentatives des résultats de l'élevage ovin en zone tropicale humide (région sud de la Côte-d'Ivoire) et pratiquement transposable à tout le pays.

Les études effectuées par la suite au Centre de Recherches Zootechniques de Bouaké ont confirmé l'extrême médiocrité des performances du mouton Djallonké laissé à lui-même dans les villages.

C'est pourquoi, il nous a paru intéressant et même indispensable d'étudier le potentiel de production du mouton Djallonké intégré dans un élevage rationnel.

Fidèle à notre idée principale qui est de conduire une part importante de nos essais et expérimentation directement chez l'éleveur et non

en station, nous avons passé un accord de coopération avec un éleveur de moutons particulièrement compétent dont l'exploitation est située dans la même zone géographique et climatique que celle où nous avons étudié le mouton villageois.

Il est sans doute difficile de trouver en Côte-d'Ivoire et même dans l'ensemble de l'Afrique de l'Ouest de véritables élevages de moutons bien organisés et gérés, mais, bien que cette étude s'appuie sur un élevage bien particulier, les résultats obtenus ouvrent de très intéressantes perspectives pour tous les éleveurs du mouton Djallonké.

1. LES CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉLEVAGE ÉTUDIÉ

Les moutons sont de race Djallonké, moutons de petit format, pie-noire, couramment rencontrés en zone forestière et exclusivement réservés à la production de viande. Le lait de brebis est

réservé à l'agneau et l'allaitement doit être complété artificiellement si l'on veut obtenir une bonne croissance des jeunes. La grande rusticité de cette race constitue un atout non négligeable pour un élevage en zone tropicale humide réputée pour son insalubrité.

1.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CLIMATIQUE

L'exploitation étudiée est située dans une cocoteraie sur le cordon lagunaire à l'Ouest de Grand-Bassam et à 40 km d'Abidjan. Sur les 200 ha de cocoteraie, 150 sont réservés à l'élevage ovin dont 70 ha sont régulièrement pâturés. Les sols sont constitués de sables quaternaires contenant moins de 5 p. 100 d'argile ; le taux de silice y est très élevé (96,48 p. 100). La pluviométrie annuelle moyenne se situe aux environs de 1 800 mm répartis sur 91 jours avec un maximum en mai, juin et novembre. L'hygrométrie moyenne s'élève à 85 p. 100 avec très peu d'écarts, de même que la température dont la moyenne est de 26 °C.

1.2. LA CONSTITUTION DU TROUPEAU

L'introduction de l'élevage visait à l'amélioration du revenu de la plantation de cocotiers par l'apport d'une fumure animale pouvant se substituer particulièrement à la fumure chimique et permettant une réduction des coûts de production et par l'utilisation de la strate herbacée normalement improductive.

Le troupeau initial a été constitué entre avril et septembre 1975 par l'achat d'animaux dans les villages du Centre de la Côte-d'Ivoire. Le poids moyen des brebis était alors de 19 kg.

L'approvisionnement s'est avéré très difficile et l'état général des animaux des plus mauvais, les seuls animaux disponibles étant mal conformés, sous-alimentés et fortement parasités. Il s'agit là d'une situation que rencontre tout nouvel éleveur et qui lui fait perdre environ 3 ans avant de pouvoir compter sur un effectif sain. C'est une des raisons qui a incité le Ministère de la Production Animale à créer un Centre National Ovin pour la production de géniteurs destinés à la création de nouveaux élevages.

1.3. LA MÉTHODE D'ÉLEVAGE

Le troupeau est élevé en plein air intégral avec utilisation de parcs mobiles déplacés quotidiennement.

Dans chaque parc sont installés des mangeoires pour les aliments complémentaires, des abreuvoirs et un ou plusieurs abris très légers formés de tubes métalliques recouverts d'une toile plastique noire. Notons que l'ombre légère fournie par les cocotiers adultes convient parfaitement aux moutons et permet de pallier l'effet des grosses chaleurs des mois de janvier à avril. Les risques d'accidents dus à la chute des noix sont pratiquement inexistantes puisque la cueillette des noix est effectuée tous les mois et qu'on arrache systématiquement les palmes deséchées avant l'installation d'un nouveau parc.

Jusqu'à mi-1979, date de la mise en application de l'insémination artificielle, ces parcs étaient répartis de la manière suivante :

- 1 parc de brebis gestantes,
- 1 parc de maternité où les mères séjournent quelques jours,
- 3 ou 4 parcs de lutte où les brebis séjournent deux mois à raison de 25 à 30 brebis par bélier,
- 1 parc de béliers adultes,
- 1 parc de jeunes sevrans.

La surface d'un parc est établie sur la base de 30 à 40 m² par adulte et par jour. Lorsque la densité de couverture herbeuse est insuffisante ou pendant la période sèche (d'août à octobre et de janvier à mars) les parcs sont déplacés 2 ou 3 fois par jour.

Le déplacement quotidien des parcs se conduit en 10 rotations par an, ce qui présente le triple avantage :

- d'une exploitation des repousses sans risque de surpâturage, d'une fertilisation uniforme de la cocoteraie, d'une stérilisation naturelle du sol : puisque les animaux ne reviennent jamais avant 5 ou 6 semaines sur la même parcelle.

1.4. LES PRODUCTIONS FOURRAGÈRES

Les 150 ha de surfaces fourragères consacrées aux ovins sont répartis en :

- 70 ha de pâturages sous plantation de cocotiers adultes datant de 1958-60 couverts d'une variété d'*Andropogon gabonense* (clône local). Des essais de semis de *Brachiaria* et *Stylosanthes* n'ont donné aucun résultat, le sol étant trop sablonneux.

- 80 ha de pâturages sous plantation de cocotiers datant de 1973-74 comprenant 30 ha plan-

tés en légumineuses de couverture (*Pueraria* et *Centrosema*) et 50 ha de graminées diverscs à prédominance d'*Andropogon g.*

Le taux de couverture en *Andropogon g.* et *Panicum repens*, cette dernière étant une adventice, était en 1975 de l'ordre de 5 p. 100. Dès 1976, on a alterné le pâturage des moutons avec des périodes de repos de 3 mois pour permettre le réensemencement naturel en *Andropogon* après passage au gyrobroyeur au moment de la maturité des graines. Actuellement la couverture d'*Andropogon* est estimée à 50 p. 100 et la couverture herbeuse continue à s'améliorer.

On pratique, depuis 1976, l'épandage mécanique d'engrais dont la composition est établie chaque année d'après le diagnostic foliaire des cocotiers et se compose de :

- 160 kg de sulfate d'ammoniaque à 21 p. 100 d'azote,
- 160 kg de phosphate tricalcique à 33 p. 100 de P₂O₅,
- 160 kg de chlorure de potassium à 60 p. 100 de K₂O,
- 160 kg de kiéserite à 33 p. 100 MgO.

Après la première année de pâturage, les diagnostics foliaires sur cocotiers accusent une augmentation de 5 p. 100 N aux endroits pâturés par rapport aux endroits non pâturés.

1.5. LA PRATIQUE DE L'ALIMENTATION

La base de l'alimentation est le pâturage de la strate herbeuse sous cocotiers à raison de 32 m² en moyenne par adulte et par jour. La consommation de fourrage vert composé d'*Andropogon*, *Pueraria* et *Centrosema* est estimée à 3 kg-3,5 kg par jour.

La ration est complétée par des drêches de brasserie, des pierres à lécher, vitamines et oligo-éléments.

La drêche achetée une fois par semaine à une brasserie locale est séchée au soleil sur une aire cimentée. Elle est additionnée de 1 p. 100 d'urée et 3 p. 100 de phosphate bicalcique. La distribution n'est pas limitée et on estime la consommation par animal adulte et par jour de 400 à 600 g, qui est constante toute l'année. Les agneaux mangent des drêches à partir de l'âge de 1 mois. Ces drêches ont été récemment remplacées, en partie dans la ration par des brisures d'orge et de maïs provenant également de la brasserie.

Les pierres à lécher sont confectionnées à la plantation avec :

- 2 kg de ciment ;
- 7 kg de NaCl ;
- 1/2 l d'eau dans lequel sont dissous :
 - 100 g de sulfate de cuivre
 - 100 g de sulfate de zinc
 - 6 g de sulfate de cobalt.

La consommation moyenne de pierre à lécher, mesurée sur une période de 15 jours en juin 1977, a été estimée à 8 g par jour par animal adulte.

Tous les mois, on effectue une cure générale de vitamines et oligo-éléments dilués pendant quelques jours dans l'eau de boisson.

La consommation d'eau douce en provenance de la nappe phréatique est de 1 l à 1,5 l par jour et par animal.

La ration est identique pour tous les animaux sauf les agneaux qui reçoivent jusqu'à l'âge de 4 semaines un allaitement complémentaire à l'allaitement maternel. L'aliment est réalisé à partir de lait en poudre ordinaire à 26 p. 100 de MG, rendu impropre à la consommation humaine et dilué à raison de 300 g/l d'eau. La consommation moyenne est de 80 cl par agneau et par jour avec des variations de 40 cl en première semaine à 120 cl en dernière semaine. L'allaitement est effectué en 2 tétées journalières au seau louve de 8 tétines.

1.6. LA MAIN-D'ŒUVRE DE L'ATELIER OVIN

La main-d'œuvre comprend :

— un chef de plantation de 3^e catégorie chargé de coordonner les activités au sein de la plantation. Il consacre environ 50 p. 100 de son temps au contrôle de l'atelier ovin. C'est lui qui effectue les traitements délicats des animaux.

— un chef berger et quatre manœuvres chargés :

- du déplacement journalier des parcs,
- de l'approvisionnement en compléments alimentaires et eau,
- de la fabrication des pierres à lécher, du mélange drêche-additifs,
- de l'allaitement complémentaire,
- de la détection des maladies et des soins courants,
- de la balnéation bi-mensuelle,
- des traitements antiparasitaires internes dont question en § 3 ci-après,
- de la pesée mensuelle,

- de la surveillance des agnelages, de la désinfection du cordon ombilical, du pesage des agneaux et leur marquage,
- de certains travaux de plantation.

— un gardien de nuit ;

— un manoeuvre préposé en permanence au séchage de la drèche de brasserie (soit 300 kg de drèches séchées par jour).

1.7. L'ÉQUIPEMENT DE L'ATELIER OVIN COMPREND :

— le matériel du parc constitué par les clôtures, les abris, les mangeoires, les abreuvoirs : sa durée de vie est de 2 ans ;

— le petit matériel vétérinaire : seringues, pistolet-doseurs, pinces à marquer, mélangeur d'aliments, tenailles, machettes de durée d'utilisation variable.

Le matériel agricole de la plantation est utilisé temporairement pour des travaux imputables en totalité ou en partie à l'élevage — soit :

- 500 h/an pour le tracteur-remorque (transport d'eau, d'aliments, de matériel) ;
- 150 h/an pour le gyrobroyeur (entretien des pâturages).

1.8. LE CONTROLE DE LA GESTION DU TROUPEAU

Se fait par la tenue des fiches suivantes :

— une fiche générale par troupeau de femelles, de mâles et d'agneaux ;

— une fiche individuelle indiquant la généalogie de chaque animal, l'évolution mensuelle des poids depuis la naissance, les différents agnelages, la durée des luttes, les avortements, les accidents etc...

Le responsable de l'élevage tient un carnet indiquant toutes les manipulations intervenues ; ces informations sont reportées quotidiennement sur les fiches d'élevages, ce qui permet d'effectuer un contrôle permanent et de prévoir les mises en production, traitements ou interventions particulières.

2. L'ÉVOLUTION DU TROUPEAU ET DE SES PERFORMANCES

2.1. ÉVOLUTION DE L'EFFECTIF DU TROUPEAU ET SA COMPOSITION

Depuis sa création, l'effectif du troupeau a évolué de la manière suivante :

TABLEAU N° I

Année	1975	1976	1977	1978	1979 30 juin
Brebis	143	100	120	192	272
Mortalité des brebis	37	42	13	15	21
Pourcentage	(26)	(42)	(11)	(11)	(7,55)
Béliers	15	45	68	104	168*

5^e colonne, remplacer (11) par : (7,8).

Fin 1979, les chiffres étaient respectivement de : 362, 36, (9,9), 28.

Le taux élevé de mortalité enregistré en 1976 est dû à l'attaque du troupeau par une meute de chiens errants abandonnés par leurs propriétaires au moment des congés annuels, qui en une nuit ont éventré 43 animaux.

2.2. ÉVOLUTION DES PERFORMANCES DU TROUPEAU

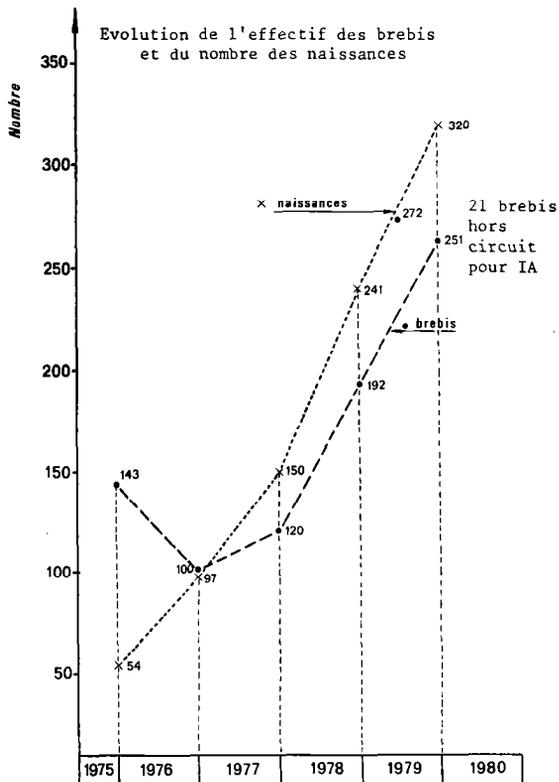
2.2.1. L'espacement des agnelages — 2 agnelages par an

Jusqu'en fin 1976, la monte naturelle entraînait un espacement des agnelages de 8 à 10 mois.

Peu à peu, l'état général du troupeau placé

dans de meilleures conditions alimentaires et sanitaires s'améliorant a permis de passer, à partir de janvier 1977, à une méthode de reproduction accélérée. Dès la mise bas, la mère est isolée en maternité durant 3-4 jours puis, après un bref passage dans le parc des mères, la brebis est remise en lutte dans les 8-15 jours suivant l'agnelage, ce qui permet d'obtenir dans les conditions optimales 2 agnelages par an. Dans ces conditions, il n'a pas été observé d'ancestrus de lactation.

Les jeunes antenaises sont mises en lutte entre 6 et 7 mois à condition que leur poids ait atteint 16 kg.



2.2.2. Evolution du nombre des naissances et de la mortalité des jeunes entre 0 et 90 jours

Le taux élevé de mortalité enregistré en 1976 est dû à la mort de 11 agneaux atteints par les chiens. Sans cet accident, il aurait été de 15 p. 100. On constate une importante diminution du taux de mortalité des jeunes au cours des 3 dernières années.

Il faut préciser que les performances générales de la troupe ont été obtenues sans aucune sélection ni réforme chez les mères et les agnelles et que les antenaises ont été luttées précocement entre 6 et 7 mois. Cet âge sera porté à 8 mois dès octobre 1979 pour un poids de 18 kg.

Par ailleurs, depuis sa création, l'élevage a évité tout risque de consanguinité jusqu'au 4^e ascendant.

2.2.3. Evolution des poids à la naissance

Le tableau III présente l'évolution de la moyenne des poids à la naissance en grammes en indiquant n : le nombre de poids à la naissance enregistrés et σn : l'écart type.

On note d'une part que les poids moyens à la naissance des agneaux simple (♀ et ♂) ont peu augmenté, mais que par contre les poids moyens des jumeaux ont fortement progressé.

On note d'autre part une variabilité relative faible et constante (entre 11 et 25 p. 100) des poids à la naissance à l'exception des agneaux mâles simples pour lesquels la variabilité tend à augmenter.

2.2.4. Evolution des gains moyens quotidiens entre 0 et 90 jours

Le tableau IV présente les moyennes en grammes des gains moyens quotidiens entre 0 et 90 jours pour les données enregistrées, ainsi que l'écart-type. Notons que le fait que la pesée n'est effectuée qu'une fois par mois rend le calcul du GMQ assez approximatif.

TABLEAU N° II

Année	1975	1976	1977	1978	1979 30 juin
Nombre de brebis	143	100	120	192	272
Nombre d'agneaux nés-vivants	54	97	150	241	117
dont agneaux nés :					
1) - de mères primipares	0	5	34	58	43
2) - simples	51	83	120	205	66
- jumeaux	3	14	30	36	16
3) - Femelles **1	29	50	79	121	62
Mâles	25	47	71	120	63
Mortalité des agneaux entre 0 et 90 jours		26	5	13	3
Pourcentage ***2	?	(27)	(3)	(5)	(2,4)

* 1. - Le sexe ratio en faveur des femelles s'est encore accentué avec l'insémination artificielle. Ce phénomène semble lié à l'alimentation (vitamines).

** 2. - Pour rappel, en milieu villageois, la mortalité à 90 jours dépasse 35 p. 100. A 5 mois, elle atteint 72 p. 100. Fin 1979, les chiffres étaient respectivement de : 305, 84, 226, 79, 161, 144, 8, (2,62).

TABLEAU N° III

	1975	1976	1977	1978	1979
Agneaux simples mâles :	1932 g n = 22 σ n = 220	1865 g n = 40 σ n = 380	1867 g n = 57 σ n = 460	1842 g n = 101 σ n = 400	1916 g n = 55
Agneaux simples femelles :	1889 g n = 27 σ n = 320	1731 g n = 48 σ n = 330	1733 g n = 64 σ n = 320	1886 g n = 104 σ n = 330	1704 g n = 54
Agneaux jumelés mâles :	1250 g n = 2	1275 g n = 8	1594 g n = 16 σ n = 220	1652 g n = 19 σ n = 254	1800 g n = 8
Agneaux jumelés femelles :	1250 g n = 2	1217 g n = 6	1506 g n = 16 σ n = 240	1606 g n = 17 σ n = 250	1663 g n = 8
Primipares (p.100)	0	9,27	22,66	24,06	36,75
<p>Pour rappel dans le milieu villageois 13 p.100 des naissances sont à 2 kg et 29 p.100 entre 2 kg et 1,5 kg et les mortalités de 1 à 5 mois représentent 56 p.100 de l'effectif - 45 p.100 des agneaux ont de 1,5 kg à 1 kg à la naissance et les mortalités à 5 mois sont de 80 p.100. Enfin 13 p.100 pèsent moins de 1 kg. A 5 mois la mortalité dans cette catégorie est de 100 p.100.</p>					

Pour 1979, les données sont arrêtées au 30 juin.

TABLEAU N° IV

	1975	1976	1977	1978
Agneaux simples mâles	110 n = 7	81 n = 13 σ n = 22	115 n = 46 σ n = 24	101 n = 70 σ n = 28
Agneaux simples femelles	81 n = 15 σ n = 17	75 n = 23 σ n = 22	98 n = 56 σ n = 19	95 n = 72 σ n = 21
Agneaux jumelés mâles	62 n = 2	77 n = 3	102 n = 13 σ n = 19	80 n = 12 σ n = 18
Agneaux jumelés femelles	68 n = 1	non disponible	91 n = 11 σ n = 18	78 n = 18 σ n = 23
<p>Pour rappel : dans le milieu villageois la moyenne des gains quotidiens est de 42 g.</p>				

2.3. ÉTUDE DES QUALITÉS REPRODUCTRICES DES MEILLEURES BREBIS DE LA TROUPE

La troupe actuelle comporte encore beaucoup d'animaux de fondation ou leur première descendance et qui, de ce fait, se ressentent encore de leur mauvaise qualité départ. Il en résulte une très grande hétérogénéité des produits dont

la moyenne des performances actuelles ne permet pas d'avoir une idée des possibilités futures.

Afin d'ouvrir une perspective sur un avenir possible, nous avons étudié le potentiel reproducteur des meilleures brebis de la troupe.

Dès que la troupe aura atteint sa phase de croisière, la sélection ne conservera que les brebis aux qualités comparables ou supérieures aux meilleurs sujets actuels.

Parmi les 192 brebis ayant agnelé actuellement dans la troupe, sont sélectionnées les brebis qualifiées « d'élite » satisfaisant aux critères suivants :

1. Ce sont des brebis ayant eu au moins 3 agnelages et dont le poids est supérieur à 25 kg ;
2. Le poids des agneaux nés à partir du 2^e agnelage est de 2 kg minimum en cas de naissance simple (3 kg pour la somme des poids à la naissance des agneaux jumeaux).
3. Le gain de poids moyen quotidien des agneaux entre 0 et 90 jours est supérieur à :
 - 100 g pour les agneaux simples,
 - 160 g pour les 2 agneaux jumeaux.

Ces critères nous font retenir 45 brebis, dont 20 brebis d'introduction et 25 brebis nées dans l'élevage.

Ces brebis ont les caractéristiques suivantes :

1. *Poids moyen à la naissance*

- Brebis d'élevage : 1 872 g ($\sigma_n = 286$ g).
- Brebis d'introduction : inconnu.

2. *Age au premier agnelage*

- Brebis d'élevage : 13 mois 1/2. On note un avortement sur les premiers agnelages des 25 brebis.

- Brebis d'introduction : non disponible. Sept de ces brebis d'introduction seulement ont agnelé pour la 1^{re} fois après leur introduction.

3. *Poids moyen à la naissance du premier agneau*

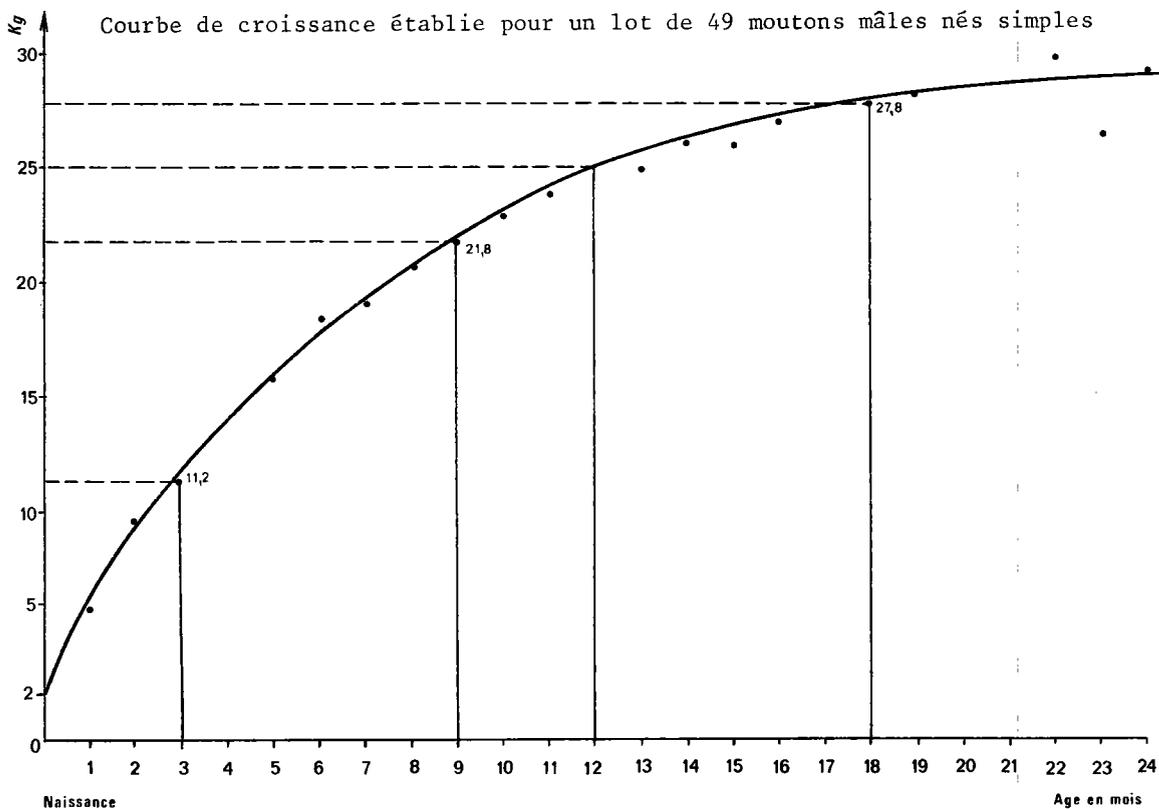
- Brebis d'élevage : 1 729 g ($n = 24$ et $\sigma_n = 373$ g).
- Brebis d'introduction : 1 629 g ($n = 7$ et $\sigma_n = 183$ g).

4. *Gain moyen quotidien entre 0 et 60 jours pour le premier agneau des brebis d'élevage*

111 g, $\sigma_n = 23$ g

5. *Poids moyen à la naissance du 2^e agneau et des suivants :*

- Brebis d'élevage :
 - Agneaux simples : 2 085 g ($n = 55$ g) ($\sigma_n = 280$ g)
 - Agneaux jumeaux : 1 623 g ($n = 26$ g) ($\sigma_n = 195$ g)
- Brebis d'introduction :
 - Agneaux simples : 1 992 g ($n = 84$ g) ($\sigma_n = 506$ g)
 - Agneaux jumeaux : 1 572 g ($n = 50$ g) ($\sigma_n = 268$ g)



6. Gain moyen quotidien entre 0 et 60 jours pour le 2^e agneau et les suivants :

● Brebis d'élevage :

Agneaux simples 117 g (n = 69, σ_n = 30)

Agneaux jumeaux 100 g (n = 43, σ_n = 22).

● Brebis d'introduction :

Agneaux simples 118 g (n = 52, σ_n = 37)

Agneaux jumeaux 90 g (n = 23, σ_n = 29).

7. Qualités reproductrices.

TABLEAU N° V

	Brebis d'élevage	Brebis d'introduction
Nombre total de lutttes	98	128
Nombre d'agnelages	93	115
Nombre d'avortements	1	3
Mortalité	1	5
Nombre d'agneaux nés	105	141
Pourcentage de naissances gemellaires*	19	23
Taux de fertilité	94,9	89,8
Taux de prolificité	112,9	122,6
Taux de fécondité	107,1	110,1
Taux d'avortements	1	2,5

*Aucune naissance gemellaire en premier agnelage pour les brebis d'élevage.

2.4. L'EXPLOITATION DES MALES ET LA SÉLECTION DES BÉLIERS

Tous les agneaux mâles sont conservés au départ et non castrés de manière à disposer d'un choix plus grand d'animaux, pour la sélection. Etant donné la création récente de l'élevage, on ne dispose d'aucune possibilité de sélection sur ascendance.

Entre 1 an et 18 mois s'effectue une première sélection massale qui se fonde sur le poids à la naissance, le GMQ, la conformation, la résistance aux maladies et les caractères connus de leurs ascendants.

Les jeunes mâles sont utilisés à la reproduction à partir de l'âge de 1 an et sont alors jugés sur leur descendance. (Poids des agneaux, GMQ.) Les animaux éliminés sont vendus en boucherie ou dans des élevages villageois.

Lorsqu'on disposera de suffisamment de mâles sélectionnés, on les utilisera pour la monte à partir de l'âge de 18 mois pour une durée de 1 an.

2.4.1. Evolution du troupeau de béliers

TABLEAU N° VI

	1975	1976	1977	1978	1979 30 juin
Béliers	15	45	68	104	168
Nombre de béliers utilisés pour la reproduction	4	10	9	13	10
Nombre de lutttes enregistrées	82	104	232	301	*232

**inséminée

Fin 1979, les chiffres étaient respectivement de : 28, 16, *274.

2.4.2. Caractéristiques des béliers utilisés pour l'insémination artificielle en mars 1979

TABLEAU N° VII

N°	Date de naissance	Poids à la naissance	G.M.Q. 0-90 j	Poids au 15.3.79	Nombre d'inséminations artificielles
x 247	1. 8.77	2,5 kg	130 g	36,5 kg	19
x 260	10. 8.77	3 "	169 "	43,5 "	8
x 271	3. 8.77	2 "	125 "	33,5 "	34
x 313	23. 1.78	2 "	109 "	22 "	5
x 325	7. 2.78	3 "	189 "	28 "	32
x 351	11. 3.78	2,1 "	148 "	26 "	35
x 480	2. 9.78	2,5 "	172 "	22 "	17
x 493	8.10.77	2,1 "	178 "	34 "	38
x 9 734	2. 3.77	2,2 "	162 "	41 "	44
x 328	19. 2.78	2,5 "	134 "	28 "	Repasse

Deux autres béliers sont utilisés pour les retours en monte naturelle.

Il a été décidé d'avoir recours à l'insémination artificielle :

— pour juguler le développement de la brucellose,

— pour augmenter la pression de la sélection,

— pour étudier les possibilités de l'application en milieu rural.

Les premiers résultats sont encourageants.

En effet, sur 81 brebis ayant agnelé après I. A. dans un premier lot, nous avons obtenu 99 agneaux (dont 24 jumeaux et 3 triplés). Le taux de fécondation est de 91 p. 100. Il y a eu 15 mortinatalités. Cette opération, encore en cours, fera l'objet d'une communication particulière.

Cette première campagne a été menée avec le Dr M. PAREZ*.

3. ÉTAT SANITAIRE

3.1. MALADIES PARASITAIRES

L'élevage est suivi très régulièrement par le Laboratoire de Pathologie Animale de Bingerville qui procède le dernier jeudi de chaque mois à des prélèvements de fèces et de sang afin d'effectuer les analyses coprologiques et hématoscopiques qui permettent de déterminer l'opportunité des traitements.

Il s'agit là d'une assistance précieuse qui permet de contrôler très strictement l'état sanitaire et de lutter contre toute pathologie naissante.

3.1.1. Parasites externes

Jusqu'en juillet 1977, on pratiquait le déparasitage externe hebdomadaire de tous les animaux par pulvérisation à l'EKTAFOS 50 (Ciba. Geigy). Ensuite, on est passé à la balnéation hebdomadaire à l'EKTAFOS 100, puis à la balnéation bimensuelle au PROCIGAM depuis 1978. Aucun parasite externe n'est actuellement trouvé sur les animaux.

3.1.2. Parasites internes

3.1.2.1. Parasites gastro-intestinaux

Depuis mars 1976, on soumet chaque mois

20 p. 100 du troupeau au contrôle coproscopique (Mac Master) pour les strongles (prédominance de *Haemonchus contortus*, fréquence de *Æsophagostomum* et *Bunostomum*), *Strongyloïdes* (*Strongyloides papillosus*) Cestodes (surtout *Moniezia*) et Coccidies.

Le traitement est instauré en tenant compte des valeurs de l'O. P. G. (œufs/g) moyen et du pourcentage d'infestation du troupeau.

Divers anthelminthiques ont été essayés ; le PANACUR 5 p. 100 (Hoechst) est actuellement le seul produit encore utilisé.

La réinfestation des animaux après le déparasitage est relativement rapide du fait des conditions climatiques très favorables au développement des vers (température, hygrométrie, pluviométrie, surtout au cours de la saison des pluies 1979 particulièrement abondantes).

Le traitement anticoccidien général et systématique à l'AMPROL (M. S. D.) a été abandonné en novembre de l'année 1978 et n'est plus utilisé que pour des cas particuliers. Il est cependant envisagé un retour au traitement général et systématique, tout au moins pendant la saison de pluies. Un essai au MONENSIN semble donner de bons résultats.

3.1.2.2. Parasites pulmonaires

Quelques cas de mortalité par pneumonie due à *Dictyocaulus filaria* ont été enregistrés jusqu'en 1977 ; depuis le parasite n'a plus été signalé.

3.1.2.3. Parasites sanguins

En 1975 et 1976, bien que des trypanosomes aient été trouvés sur le troupeau d'introduction, on ne peut cependant pas conclure que les mortalités après le traitement généralisé au Bérénil (Hoechst) puissent leur être imputées.

Quelques glossines, dont aucune ne s'était avérée porteuse de trypanosome, ont été piégées en 1976 en bordure de l'îlot de forêt présent sur la plantation. On a néanmoins procédé au nettoyage des taillis et à la destruction des gîtes larvaires. Les prélèvements de sang pratiqués actuellement tous les mois par le Laboratoire de Bingerville sur 10 p. 100 du troupeau pour examen microscopique (goutte épaisse de frotis) se sont révélés négatifs depuis 1976 et aucun symptôme de trypanosomose n'est observé.

(*) Directeur du Laboratoire pour le contrôle des Reproducteurs. Maisons Alfort.

Actuellement, il n'est pratiqué aucun traitement trypanocide. Les hémoparasites transmis par les tiques ne sont pas signalés.

3.2. MALADIES INFECTIEUSES

3.2.1. Brucellose

Si le pourcentage d'avortements se maintient à un niveau très faible depuis juillet 1977, on a diagnostiqué par contre chez les béliers une orchidépididymite contagieuse due à *Brucella ovis* qui a nécessité des mesures d'isolement très strictes des mâles et l'élimination des animaux positifs aux tests cliniques et sérologiques. Le recours à l'insémination artificielle (actuellement en cours) devrait permettre l'éradication de cette infection vénérienne.

Il convient de signaler que cette affection se rencontre sur l'ensemble du territoire, dans les élevages villageois et qu'elle est constatée également sur les béliers en provenance des régions sahéliennes.

3.2.2. Autres maladies infectieuses

Il n'a été pratiqué jusqu'à présent aucune vaccination du troupeau.

A chaque changement de parc, les animaux présentant de l'abattement et ne broutant pas font l'objet d'un contrôle de température et reçoivent une injection d'antibiotique si la température est anormalement élevée.

A chaque agnelage, la mère est isolée en maternité pendant 3-4 jours et reçoit une dose d'antibiotique (Terramycine Pfizer) et de vitamines AD3E le jour de la mise bas. La température est contrôlée quotidiennement les jours suivants et le traitement antibiotique est maintenu s'il y a lieu. Depuis 1976, aucune mortalité de brebis consécutive à l'agnelage n'a été enregistrée.

3.3. AUTRES RISQUES

3.3.1. Plantes toxiques

Quelques cas bénins d'intoxication due à *Eupatorium odoratum* ont été enregistrés, sans issue fatale cependant. La plante a été arrachée et brûlée sur toute la plantation et les pâturages sont surveillés pour détecter d'éventuelles repousses. Il s'agit d'une plante très connue dans

le sud et très envahissante des plantations et jachères.

3.3.2. Serpents

La plantation étant nettoyée régulièrement, le risque de morsure de serpent est limité (1 cas).

3.3.3. Chiens errants

L'élevage a déjà connu 2 attaques de chiens errants dont l'une s'était soldée par l'éventration de 43 moutons. L'installation d'un gardien de nuit et l'introduction permanente de chiens de garde dans le troupeau devraient permettre de réduire ce risque.

CONCLUSION

Il apparaît que dès que l'élevage du mouton Djallonké se trouve géré dans le cadre d'une bonne organisation, les progrès zootechniques sont rapides et les rendements augmentent considérablement.

On pouvait craindre que la concentration de plus de 100 moutons en un seul troupeau sur des espaces restreints provoquerait une recrudescence des affections pulmonaires et parasitaires.

En fait, c'est l'inverse qui a été constaté. La gestion sanitaire d'un troupeau important s'avère plus facile et plus économique par l'application de traitements systématiques que le traitement au coup par coup sur de petites unités non homogènes.

Il est bon de remarquer également que l'élevage de Grand-Bassam est mené avec du personnel — à l'origine manœuvre agricole — sans aucune spécialisation, formé sur le tas. On considère qu'il faut un minimum de 6 mois pour former un berger.

Par ailleurs, si les progrès sont rapides, il n'en demeure pas moins que dans l'état actuel du marché de la brebis Djallonké, il est pratiquement impossible de se constituer un troupeau de fondation de qualité acceptable. Il en résulte qu'il faut prévoir qu'une période de 2 à 3 ans est nécessaire à la remise en état du troupeau de départ avant de pouvoir commencer un travail sérieux de sélection. C'est à ce stade que nous pensons être arrivé à Grand-Bassam.

Le Ministère de la Production Animale mène une campagne pour la création de filières de production au niveau d'éleveurs paysans encadrés. Ces filières ne peuvent se développer que si elles trouvent des animaux de qualité et des géniteurs sélectionnés.

C'est la raison qui nous a incité à promouvoir des unités de production comme celle de Grand-Bassam et à créer le Centre National Ovin comme support génétique au développement de l'élevage ovin en Côte-d'Ivoire.

Enfin, on constate que le consommateur ivoirien se tourne de plus en plus vers la viande de qualité. En 1977, on a importé 277 000 moutons sur pieds des pays voisins et 310 000 en 1978, mais on a également importé 400 t de moutons

extra-africains en carcasses en 1979 contre 242 t en 1978.

Il semble donc que la production de mouton de qualité soit possible en zone tropicale humide avec la race locale et que le moment est venu de promouvoir cette production qui trouvera un avenir commercial intéressant.

S'il est difficile pour le moment de dresser le bilan économique de l'élevage de Grand-Bassam grevé de frais d'expériences encore en cours et de collecte de données, il est intéressant de noter qu'un élevage villageois non géré de 100 brebis assure un revenu net de 97 500 F CFA par an et qu'un élevage de même dimension appliquant les règles préconisées par le Ministère de la Production Animale donne actuellement un revenu net 1 196 200 F CFA.

TABL. N°VIII - Tableau de croissance (kg) (n = 49 mâles simples).

Poids à la naissance	m = 1,914 kg n = 49	1,5 kg m = 1,270 kg n = 10	2 kg m = 1,270 kg n = 22	2,5 kg m = 2,253 kg n = 15	2,5 kg m = 3 kg n = 2
âge (jours)					
15	6,154	5,159	5,964	6,828	8,154
45	9,844	8,209	9,624	10,640	13,339
75	13,260	11,122	12,979	14,330	17,334
105	15,151	13,562	14,717	16,130	20,079
135	17,164	15,804	16,517	18,326	22,092
165	18,719	17,100	18,042	19,942	24,105
195	20,488	18,442	19,842	21,772	27,094
225	21,952	19,891	21,337	23,358	27,338
225	23,262	20,897	22,679	24,761	29,839
285	24,574	22,148	24,051	22,889	30,601
315	25,550	23,399	24,996	26,804	31,089
345**	26,312	23,902	25,606	28,115	31,577
375	27,196	25,427	26,643	27,963	33,590
405	27,928	25,625	27,314	29,244	35,085
435	28,965	27,013	28,351	30,128	35,573
465	29,270	27,364	28,931	30,524	37,586
495	30,002	27,862	29,693	31,408	38,593
525	30,337	28,340	29,845	31,835	39,599

** : à partir de cette date les meilleurs sujets sont vendus ce qui fausse les résultats.

TABL. N° IX - Caractéristiques des béliers utilisés depuis 1975.

Année	N° Béliers		N a i s s a n c e		Nombre agnelage	Poids moyen par agnelage
			D a t e	P o i d s		
(i)	1 011	c	(i)	-	9	1 800 g
i	1 076	c	i	-	8	2 125 g
i	1 081	c	i	-	13	1 784 g
i	1 167	c	i	-	12	1 700 g
i	1 186	sc	1974	-	50	2 006 g
				Total	92	(m) 1 925 g
1975	009	jc	19.01.75	1	6	1 866 g
	011	jc	12.05.75	1,5	36	2 050 g
	008	sc	01.08.75	2,2	37	2 043 g
	193	c	25.08.75	2,2	17	1 976 g
	012	c	27.08.75	2,2	10	1 720 g
	003	jc	02.09.75	1,5	7	1 814 g
	015	c	02.09.75	1,8	5	1 720 g
	019	c	13.09.75	1,8	9	1 677 g
	016	c	20.09.75	1,9	3	1 766 g
	040	c	13.11.75	2,4	19	1 878 g
	266	sc	23.11.75	1,8	65	2 075 g
				Total	214	(m) 1 965 g
1976	010	jc	12.05.75	1,5	16	1 975 g
	438	sc	11.05.76	2,5	7	2 175 g
	139	sc	20.09.76	2,1	31	1 932 g
	136	c	28.09.76	2,5	10	1 820 g
	011	jc	12.05.75	1,4	36	2 050 g
			Total	100	(m) 1 987 g	
1977	177	sc	23.01.77	2	16	2 018 g
	9 734	c	02.03.77	2,2	26	2 173 g
	029	jc	07.06.77	1,6	24	1 937 g
	247	c	01.08.77	2,5	6	2 300 g
	035	jsc	03.08.77	1,7	32	1 746 g
	271	c	03.08.77	2	15	2 293 g
	260	c	10.08.77	3	35	2 103 g
	302	sc	16.12.76	2,5	20	2 080 g
				Total	174	(m) 2 037 g
1978	493	sc	08.10.77	2,1	47	2 000 g
	313	sc	23.01.78	2	2	2 600 g
	325	c	07.02.78	3	18	1 958 g
	338	c	19.02.78	2,2	34	2 040 g
	351	c	11.03.78	2,1	15	2 140 g
	480	c	02.07.78	2,5	9	2 733 g
			Total	125	(m) 2 087 g	

(i) = Introduction ; (m) = Poids moyen ; c = cornu ; sc = sans cornes ; jc = jumeau cornu ; jsc = jumeau sans cornes.

SUMMARY

Behaviour of Djalonke sheep in rational husbandry

After the study carried out in 1976 on the Djalonke sheep in its traditional village environment, this article describes its behaviour in an environment improved by rational husbandry techniques.

It seems that animal production improves quickly and that the performances are considerably higher. This breed, very well adapted to climatic conditions in humid tropical Africa, constitutes a zootechnical asset whose potentialities are not wholly taken advantage of. It can meet the growing meat demands of the countries around.

RESUMEN

Comportamiento del carnero Djallonke en cría nacional

Después de la encuesta hecha en 1976 sobre el carnero Djallonke de Costa de Marfil en su medio aldeano tradicional, se estudia su comportamiento en medio mejorado por técnicas de cría nacional.

Resulta que los progresos zootécnicos son rápidos y que los rendimientos aumentan considerablemente. Dicha raza, muy bien adaptada a las condiciones climáticas de Africa tropical húmeda, constituye un capital zootécnico cuyas todas las posibilidades no son todavía explotadas.

Es capaz de satisfacer las necesidades crecientes de carne de los países de esta región.

BIBLIOGRAPHIE

1. CECADE. Le Manuel de l'Éleveur de Mouton. Abidjan, Ministère de la Production Animale.
2. Documents de travail de la Cellule d'Encadrement et de Contrôle des Actions d'Élevage. Abidjan, Ministère de la Production Animale.
3. Fiches généalogiques individuelles de l'élevage de Grand-Bassam.
4. ROMBAUT (D.). Paramètres d'exploitation du mouton Djallonké. Abidjan, Ministère de la Production Animale. (Cahier n° 7.)
5. ROMBAUT (D.). Le comportement du mouton Djallonké en milieu villageois *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, **29** (2) : 157-172.

COMPTES RENDUS DE COLLOQUES

La production primaire et secondaire des pâturages au Sahel

Colloque organisé à Bamako (29-31 janvier 1981) par l'Institut du Sahel, le projet P. P. S. (Production Primaire au Sahel), projet commun de l'Institut d'Economie Rurale, Mali et de l'Institut Agronomique de Wageningen, Hollande et l'I. L. C. A.-C. I. P. E. A. (Centre International pour l'Elevage en Afrique).

Commentaires par R. SAUVEL et G. BOUDET

Ce colloque a été ainsi mentionné dans *Marchés Tropicaux* (30.1.81) : « Ce n'est pas la sécheresse mais la carence en engrais azotés et en phosphore qui réduit la productivité des pâturages au Sahel... la production des terres du Sahel pourrait être multipliée par cinq grâce à un apport d'engrais. »

Quel enseignement nous apporte-t-il ?

Le programme de recherches P. P. S. a été établi afin de pouvoir juger de la qualité des pâturages et préciser leur capacité de charge, en vue d'améliorer leur productivité et la situation au Sahel.

Au lieu d'une approche phyto-écologique de l'écosystème sahélien focalisée sur la répartition des plantes et des ligneux en particulier, les chercheurs néerlandais ont préféré une démarche pluridisciplinaire orientée vers l'élaboration de modèles de simulation où la production de matières sèches des pâturages (production primaire) serait la résultante de la combinaison des éléments essentiels disponibles dans le sol : eau, azote et phosphore. Ce n'est pas l'eau mais plutôt la pauvreté des sols qui limiterait la production végétale au Sahel.

L'eau nécessaire aux plantes est apportée par les pluies. Selon l'intensité de la pluie et la nature du terrain (sablonneux, argileux ou limoneux) l'eau ruissellera ou s'infiltrera plus ou moins. Quant à l'eau infiltrée, une partie dépendant de la nature du terrain va être évaporée, une autre

partie va être transpirée par les plantes et contribuer à la production de matières sèches et le solde va être stocké dans le sol avec une utilisation ultérieure pour la prolongation de la croissance des plantes, plantes annuelles et surtout plantes vivaces et ligneuses. C'est pourquoi, il y a une certaine concurrence entre les éléments du tapis végétal. En condition d'équilibre, le couvert ligneux ne peut dépasser 5 p. 100 de recouvrement mais il augmente lorsque les possibilités de capture de l'eau sont favorables (terrains fracturés, terrains peu perméables à relief accidenté...).

L'eau transpirée ne représente pas plus de 10 à 15 p. 100 des pluies sahéliennes et 200 l d'eau transpirée à l'hectare ou 0,02 mm produira un kg de matières sèches. Ce rendement varie avec les plantes et leur système d'assimilation chlorophyllienne : 300 à 400 l par kg pour les plantes en C3 (légumineuses, espèces herbacées non graminéennes, riz et blé) contre 150 l pour les plantes en C4 (maïs et la plupart des graminées tropicales) et ceci explique qu'une culture de légumineuses produit généralement deux fois moins qu'une culture de graminées.

D'autre part, la plupart des graines de graminées ont une germination rapide à l'exception d'*Eragrostis tremula* et *Elionurus elegans* alors que les espèces herbacées non graminéennes ont une germination lente et que les légumineuses présentent un fort pourcentage de graines dures alliant ainsi les qualités opposées de rapidité et

de lenteur de germination. Aussi les caractéristiques du début de la saison des pluies vont-elles conditionner la composition floristique du couvert et sa productivité.

La connaissance des possibilités d'infiltration des principaux terrains (estimation par prélèvements de terres et séchage, avec des pluies d'intensité et de durée diverses) et leur répartition relative (sablonneux, argileux, limoneux), le relevé des particularités du déclenchement de la saison des pluies (pluviomètre enregistreur) et de la durée de la période pluvieuse, sont les éléments essentiels qui par cette méthode, précisent le rôle de l'eau dans la production de matières sèches.

Pour les chercheurs du P. P. S., le rôle de l'azote est primordial dans le mécanisme de production de la biomasse au Sahel et la pauvreté des sols en azote disponible fait qu'il n'y a en moyenne que 10 kg d'azote utilisable à l'hectare qui résulte du bilan entre un apport annuel estimé à $0,0085 \times \text{Pluies mm}$ où interviennent l'action des bactéries, des algues, les légumineuses (environ 5 p. 100 du couvert), le recyclage partiel de la matière organique et les pertes par dénitrification et volatilisation. L'azote mobilisable va se diluer dans la biomasse produite suivant une teneur égale ou supérieure à 2 p. 100 jusqu'à une teneur d'environ 0,5 p. 100 correspondant à un minimum d'environ 3 p. 100 de matières azotées brutes dans un végétal vivant. Pour une pluviosité annuelle d'environ 100 mm de pluie, ce minimum n'est jamais atteint et le fourrage produit reste riche jusqu'en fin de croissance. Pour une pluviosité inférieure à 300 mm, le fourrage reste dans des limites acceptables et la pauvreté en azote ne bloque pas la production. Par contre, au-delà de 300 mm de pluies, tout apport d'azote améliorera la production.

Parallèlement, la teneur en *Phosphore* peut être un facteur limitant car le Phosphore disponible n'est que d'un kilogramme à l'hectare au Sahel. Son absence freine surtout les capacités de concurrence des légumineuses mais un rapport P/N inférieur à 0,04 dans les plantes est l'indice d'une carence en phosphore qui entraîne une réduction de la production, alors qu'un rapport supérieur à 0,15 est l'indice d'une pauvreté relative en azote.

Grâce à une approche pluridisciplinaire intégrant recherches sur le terrain et en station agronomique, analyses de laboratoire et expériences en phytotron et à une analyse approfondie du mécanisme de la production de biomasse au

Sahel, les chercheurs du P. P. S. ont clarifié bon nombre d'incertitudes concernant la production des pâturages et les variations interannuelles de leur composition floristique. Leurs résultats de recherches méritent d'être reconnus et diffusés afin de contribuer à la mise en place d'un système efficace de surveillance continue des ressources renouvelables du Sahel.

Doit-on dans ces conditions reconsidérer, toutes les normes utilisées jusqu'à présent pour estimer la capacité de charge des pâturages sahéliens et promouvoir des améliorations dans les systèmes de gestion ?

1. CAS DE LA BIOMASSE

LE HOUEROU et HOSTE (3) estiment la biomasse produite au Sahel à 2,5 kg/ha par millimètre de pluie et SICOT à 1 kg de M. S. pour 1 000 l ou 0,1 mm emmagasinée. En utilisant l'abaque établi par les chercheurs du P. P. S. qui tient compte de l'importance de l'infiltration (cf. Abaque) entre 100 et 400 mm, la proportion varie entre 2 et 6 kg par mm de pluie. Son utilisation était les approximations antérieures mais une plus grande précision supposerait de bien connaître la capacité d'infiltration des terrains considérés (fig. 1).

2. CAS DE LA CAPACITÉ DE CHARGE

Les chercheurs du P. P. S. adoptent des normes déjà utilisées : 50 p. 100 de la biomasse est considérée comme perdue au cours de la saison sèche et seul le tiers de la biomasse est supposé utilisable. Par ailleurs, il est tenu compte des aléas de pluviosité et la charge est calculée sur la production estimée en année sèche (P. 90 p. 100).

Cependant, la charge de saison sèche est évaluée à partir des seules ressources en azote de la production graminéenne d'où l'insistance sur la production d'azote et ceci pour satisfaire les besoins théoriques d'entretien, ce qui sous-entend la nécessité de maintenir au Sud du Sahel les feux traditionnels pour mettre les repousses à portée de la dent du bétail. Il y a là une certaine divergence avec les hypothèses admises généralement et en particulier par la plupart des agropastoralistes de l'I. E. M. V. T. Il y a peut-être, en cela, matière à discussion, à moins qu'une étude plus approfondie minimise la différence des conceptions entre ces deux approches.

Lorsqu'on estime la capacité de charge en

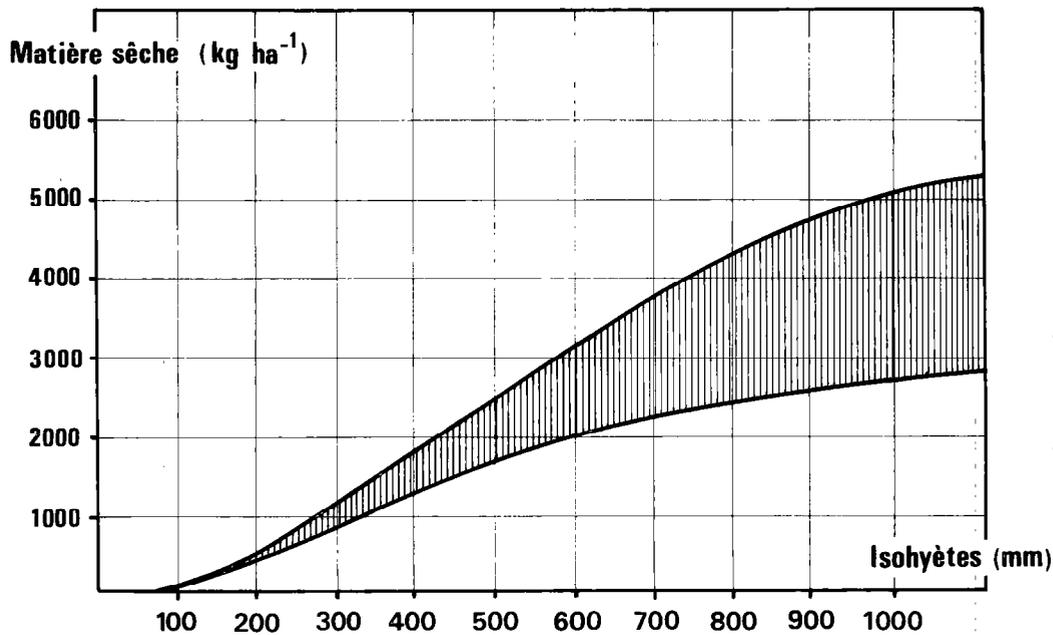


Fig. 1.

bétail d'un type de pâturage, on cherche à préciser la quantité maximale de bétail qu'il peut supporter sans dégradation irrémédiable, tout en assurant un entretien satisfaisant du bétail. Il en résulte que la technicité des éleveurs en gestion des pâturages va pouvoir jouer un grand rôle dans la recherche d'un équilibre entre la production fourragère disponible et le bétail consommateur. C'est déjà le cas dans l'utilisation traditionnelle du feu. C'est aussi celui de la transhumance entre des pâturages à potentialités différentes (espèces annuelles et vivaces, terrains secs et terrains mouilleux...).

D'autre part, les animaux ont-ils toujours le même rythme biologique et les mêmes besoins, ou s'adaptent-ils saisonnièrement à une ration moins équilibrée, d'un « apport alimentaire restreint » comme les troupeaux à productivité limitée, en période hivernale des régions tempérées (2).

Faut-il, par ailleurs ne considérer que l'azote apportée par les graminées alors qu'il y a 5 p. 100 de légumineuses dans la production végétale et qu'il y a 5 p. 100 au moins de ligneux. Ces ligneux produisent entre 20 et 60 kg de feuilles sans compter les inflorescences et les fruits. Ceci représente avec une consommation de 50 p. 100 en vert ou en sec (au sol), l'équivalent de 25 compléments azotés à l'hectare (le kg journalier de graines de coton préconisé par les nutritionnistes) et une charge habituelle d'un U. B. T. pour 7 ha

sous-entend donc une ration de complément pendant près de 6 mois de saison sèche. Il est vrai que les chercheurs du P. P. S. ont éliminé systématiquement ces ressources arguant du fait que ces matières azotées sont protégées par des tanins, à l'exception toutefois des Capparidacées. Certes la digestibilité dans la panse est ainsi réduite mais les protéines protégées par les tanins sont assimilées dans l'intestin grêle et ceci est peut-être, au contraire, une adaptation aux conditions drastiques du Sahel. Ceci mériterait une recherche plus approfondie plutôt que de conclure dès à présent. De plus, ce blocage de la fermentation de l'azote dans la panse peut certes limiter le processus de la digestibilité de la cellulose des aliments grossiers (pailles) par une limitation de la production de cellulase mais il s'avère que les bovins digèrent mieux que les ovins, la cellulose et l'hémicellulose (4) et seraient plus aptes à recycler l'azote métabolique.

Aussi, en attendant une nécessaire expérimentation complémentaire, semble-t-il préférable de ne pas trop s'appesantir sur ce dilemme relativement secondaire de la question. Mieux vaut estimer la charge dans une fourchette tenant compte de l'imprécision de la proportion consommée (1/2 ou 1/3) et de la précision relative de la quantité d'eau disponible pour les plantes et de contrôler ces approximations par des essais de charge en vraie grandeur dans les conditions naturelles de l'élevage bovin tel qu'il se présente au Sahel.

Mieux vaut rechercher en priorité des aménagements susceptibles de préserver le stock d'aliments fibreux et grossiers (lutte contre les feux) et de combler le déficit saisonnier en fourrages de qualité, par des rotations appropriées (la transhu-

mance étant une sorte de rotation traditionnelle à grande échelle), par des appoints de fourrages riches tels que résidus de récoltes, foin ou fourrages verts produits en sites favorables à des coûts restant acceptables.

BIBLIOGRAPHIE

1. BREMAN (H.), DJITEYE (M. A.), PENNING DE VRIES (F. W. T.), STROOSNIJDER (L.), DE WIT (C. T.) *et al.* La production primaire au Sahel éd. provisoire. 2 tomes, 10 chap. Bamako, Wageningen, C. A. B. O., 1980. 518 p.
2. JARRIGE (R.). Principes de la nutrition et de l'alimentation des ruminants, besoins alimentaires des animaux ; valeur nutritive des aliments. Versailles, I. N. R. A., 1978. (Actual. Scient. et agron.). 597 p.
3. LE HOUEROU (H. N.), HOSTE (C. H.). Rangeland production and annual rainfall relations in the mediterranean basin and in the african sahel-sudanian zone. *J. Range Mgmt.*, 1977, 30 (3) : 181-189.
4. PLAYNE (M. J.). Differences between cattle and sheep in their digestion and relative intake of a mature tropical grass hay. *Anim. feed. Sci. technol.*, Amsterdam, 1978 (3) : 41-49.
5. SICOT (M.). Déterminisme de la production et des immobilisations minérales de la strate herbacée des parcours naturels sahéliens ; A. C. C. lutte contre l'aridité dans l'Oudalan (Haute-Volta). Ouagadougou, O. R. S. T. O. M., 1979. 13 p.

Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide

Les comptes rendus du premier colloque international qui s'est tenu à Bouaké, Côte-d'Ivoire du 18 au 22 avril 1977 ont été publiés en 2 tomes par l'I. E. M. V. T.

Les communications suivies des débats sont données par thème, le tome I comprenant les thèmes I à III, le tome II les thèmes IV à VI.

THÈME I : LES ÉCOSYSTÈMES

SASSON (A.). Les écosystèmes pâturés tropicaux humides. Exposé introductif du colloque, p. 47-78.

THÈME II : LE MILIEU

Les aspects physiques

BEAUDOU (A. G.), RICHARD (J. F.). Elevage et milieu naturel (utilisation des cartes pédologiques et des cartes du milieu naturel pour le choix des secteurs destinés à l'élevage dans le Nord de la Côte-d'Ivoire), p. 89-104.

LAFFORGUE (A.), CAMUS (H.). Aperçu sur les ressources en eaux superficielles de la Côte-d'Ivoire dans l'optique d'une promotion de l'élevage, p. 105-116.

Les aspects humains

MOYON (P.). Contribution à l'étude des aspects sociologiques, pathologiques, zootechniques de l'introduction de bovins en République populaire du Congo, p. 131-140.

Les aspects sanitaires

CAMUS (E.). La mortalité des veaux dans le troupeau sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire, p. 149-158.

PHILIPPON (B.). L'onchocercose humaine et les aménagements de ranchs en région de savane, p. 159-161.

GOTTA (B.), ANGBA (A.). Situation sanitaire de l'élevage bovin en Côte-d'Ivoire, p. 163-172.

CHENEAU (Y.). Vaccination contre la dermatophilose bovine dans le Sud du Tchad (rappel des essais antérieurs et données nouvelles), p. 173-183.

GRABER (M.). Un handicap sérieux de l'élevage bovin dans les zones tropicales humides du Centre et de l'Ouest de l'Afrique : les helminthiases de l'appareil digestif, p. 185-195.

TAZE (Y.), CUISANCE (D.), POLITZAR (H.). Les glossines dans le Nord de la Côte-d'Ivoire : contrainte sur le développement de l'élevage, p. 197-208.

THÈME III :

LES RESSOURCES ALIMENTAIRES

Les pâturages naturels

RIPPSTEIN (G.), BOUDET (G.). Expérimentations sur parcours de savanes tropicales humides, p. 227-243.

PEYRE DE FABREGUES (B.). Le pâturage de saison sèche dans les savanes de Côte-d'Ivoire centrale, p. 245-249.

CESAR (J.). L'estimation de la charge optimale des pâturages guinéens, p. 251-260.

BILLE (J. C.). Problèmes posés par l'exploitation des parcours tropicaux humides, p. 261-264.

BOUDET (G.). — Pâturages de la zone tropicale humide (connaissances acquises et besoins en recherches complémentaires), p. 265-272.

BLANCOU (J.), CALVET (H.), FRIOT (D.), VALENZA (J.). Composition d'un pâturage naturel consommé par les bovins en milieu tropical : note sur une technique d'étude nouvelle, p. 273-282.

NGUEMA NDONG (A.). Possibilités d'élevage dans les savanes en zone équatoriale au Gabon, p. 283-287.

Les productions fourragères

CHAUME (R.), SAVIDAN (Y.). *Panicum maximum* : modèle de manipulation génétique d'une graminée fourragère apomictique, p. 309-317.

ELDIN (M.), MONTENY (B.), LHOMME (J. P.). Influence des facteurs climatiques sur la production et la consommation en eau d'une culture fourragère — conséquences agronomiques, p. 319-335.

MESSAGER (J. L.). Production fourragère en Côte-d'Ivoire — état des recherches, p. 337-353.

TEUSCHER (T.). Establishment and utilization of grass/legume pasture in the ever-humid tropics, p. 355-364.

TALINEAU (J. C.), HAINNAUX (G.), BONZON (B.), FILLONNEAU (C.), PICARD (D.), SICOT (M.). [Groupe d'étude des interactions sol-plantes fourragères] Contraintes et conséquences agronomiques de l'introduction d'une sole fourragère dans un système de culture, p. 365-382.

BREGEAT (D.). Valeur alimentaire de plusieurs fourrages ; mesures de consommation en fonction de différents niveaux de complémentarisation, p. 383-386.

GLATTLEIDER (D. L.). Valeur alimentaire de trois graminées et d'une légumineuse fourragères cultivées en Côte-d'Ivoire, p. 387-398.

ROBERGE (G.). Résultats acquis sur la production fourragère en régions tropicales humides (cas de la Moyenne Côte-d'Ivoire), p. 399-418.

Les sous-produits agro-industriels

YAO KOUAKOU (M.). Organisation de la recherche zootechnique en Côte-d'Ivoire et optimisation de la valeur nutritive de la savane naturelle avec les peaux d'igname, p. 439-448.

LHOSTE (Ph.). L'utilisation de la mélasse du Cameroun en embouche bovine — expérimentation sur différents types d'animaux : bœufs, vaches de réforme et taurillons, p. 449-459.

GILIBERT (J.). Engraissement de taurillons à l'île de La Réunion avec des issues de canne à sucre, p. 461-481.

SCHULZ (E.), SETT (M.). Etudes sur l'utilisation de déchets d'ananas de fabriques de conserves pour l'engraisement des bovins et des porcs, p. 483-496.

RIVIERE (R.). Les sous-produits de culture, p. 497-503.

RIVIERE (R.). Les sous-produits agro-industriels de la zone tropicale humide et les problèmes de leur utilisation, p. 505-511.

VIVIER (M.), DOREAU (M.). Utilisation du son de blé et intensification de la production de viande bovine aux Antilles françaises, p. 513-518.

GEOFFROY (F.). Les déchets de banane dans l'alimentation des caprins laitiers en zone tropicale humide, p. 519-531.

THÈME IV :

LES PRODUCTIONS ANIMALES

Les races, les modes d'élevage

LINDAU (M.). Le zébu Azaouak en zone humide et en zone sahélienne, p. 549-550.

FISCHER (H.). Proposals for the introduction and utilization of the asian water buffalo in the humid zone of West Africa, p. 551-556.

GODET (G.). Amélioration de l'alimentation et du mode d'élevage des troupeaux bovins sédentaires dans le Nord de la Côte-d'Ivoire, p. 557-565.

SERRES (H.). Quelques problèmes rencontrés lors de l'installation d'un ranch en zone tropicale humide — l'exemple du ranch de la Dihesse (Congo), p. 567-571.

KOUA BROU (P.). Elevage bovin sous palmeraie, p. 573-582.

SERRES (H.). L'association de l'élevage à la cocoteraie aux Nouvelles-Hébrides, p. 583-587.

LANDAIS (E.). L'élevage bovin dans les zones tropicales du Sud du Tchad, p. 589-602.

NDIAYE (A. L.), DOMINGO (A. M.), BALAAM (F.). Etude des taurins du golfe du Bénin, p. 603-615.

NDIAYE (A. L.), DOMINGO (A. M.), BALAAM (F.). Etude des groupes sanguins chez les taurins du golfe du Bénin, p. 617-620.

TIDORI (E.), SERRES (H.), RICHARD (D.), AJUZIUGU (J.). Etude d'une population taurine de race Baoulé en Côte-d'Ivoire, p. 621-639.

Les productions

ADENIJI (K. O.). Cattle population and distribution in Africa, p. 655-663.

DE HAAN (C.). ILCA's strategy for improving animal production in the humid and sub-humid tropics, p. 665-669.

OLALOKU (E. A.). Problems of intensive beef production in the derived and southern guinea vegetation zones of Nigeria, p. 671-682.

LHOSTE (Ph.). Réflexions sur les essais d'em-bouche menés dans le Centre de la Côte-d'Ivoire, p. 683-695.

VIVIER (M.). Possibilités et limites de l'élevage laitier intensif en zone tropicale humide — le cas des Antilles, p. 697-716.

AMAIZO (B. F.), KAVEGE (F.). La transhumance au Togo et l'élevage bovin, p. 717-725.

DOVIE (A.). Elevage bovin sur le Centre expérimental d'Avetonou, p. 727-737.

L'amélioration génétique

LHOSTE (Ph.). L'amélioration génétique des zébus de l'Adamaoua (Cameroun) pour la production de viande, p. 761-769.

PIERSON (J. N.). Bilan succinct d'un essai de contrôle de lactation sur des vaches de trois groupes génétiques différents, p. 771-776.

NGONDO MOJUNGWO (Ir.). Adaptation des races bovines importées au Zaïre, p. 777-782.

SERRES (H.). Création à Madagascar de la race bovine Renitelo, p. 783-787.

TRAORE (F.). Possibilités d'utilisation de produits de croisement Jersiais-N'Dama dans la production de viande, p. 789-796.

GUEYE (E. H.). Le Centre de recherches zootechniques de Kolda (situation, programmes d'activités), p. 797-809.

McDOWELL (R. E.). Steps necessary in effective planning and evaluation of genetic improvement of tropical livestock, p. 811-819.

POPESCU (C. P.). Etude cytogénétique d'un lot de bovins africains — résultats préliminaires, p. 821-822.

THÈME V : ÉCONOMIE DE L'ÉLEVAGE

STAATZ (J.). Facteurs économiques motivant le comportement des bouchers et commerçants en bétail en Côte-d'Ivoire, p. 847-853.

THÈME VI : RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

NDIAYE (A. L.). Les bases d'une politique rationnelle de développement de l'élevage, p. 871-876.

TRAORE (Ngolo). Opérations de développement rural et possibilités d'intensification de la production de viande bovine dans les zones agricoles du Sud-Mali, p. 877-888.

TOGOLA (Mémé), TRAORE (Ngolo). Cultures fourragères au Mali — possibilités d'introduction dans un système de culture en milieu rural, p. 889-895.

PELETON (H.). L'em-bouche de bouvillons N'Dama en zone A. V. B., p. 897-901.

CHARRAY (J.). Intégration de l'élevage à l'agriculture dans la région de Mankono en République de Côte-d'Ivoire — exemple de l'installation d'un noyau naisseur bovin (Difficultés, perspectives d'avenir), p. 903-907.

DIALLO (M. S.). Intégration de l'élevage à l'agriculture dans la région du Siné Saloum en République du Sénégal, p. 909-910.

VAN BINSBERGEN (H. M.), GAULLIER (P.), VILTARD (Th.). L'opération de développement de l'élevage bovin sédentaire dans le Nord de la Côte-d'Ivoire, p. 911-918.

DICOH (G.). Stratégie du développement de l'élevage en Côte-d'Ivoire, p. 919-923.

Extraits-Analyses *

Pathologie

- 80-121 CAMUS (E.). — La mortalité des veaux dans le troupeau sédentaire du nord de la Côte-d'Ivoire. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 149-158.

Les premières recherches sur la mortalité des veaux montrent que le taux de mortalité des jeunes (de la naissance à 1 an) est compris entre 10 et 20 p. 100.

La mortalité affecte surtout les jeunes entre 0 et 3 mois. Elle survient en début de saison sèche (novembre, décembre, janvier).

La traite des vaches n'apparaît pas comme un facteur essentiel. Les raisons principales des fortes mortalités (supérieures à 10 p. 100) sont :

Trypanosomose et coccidiose, puis strongyloïdose, colibacillose et enfin ascariïdïose.

Maladies à virus

- 80-122 VAN DER WALT (N. T.). — Un test d'hémagglutination et d'inhibition de l'hémagglutination pour le virus de la fièvre catarrhale ovine. (Haemagglutination and haemagglutination inhibition test for Bluetongue virus). *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1980, 47 : 113-117.

L'hémagglutination par le virus de la fièvre catarrhale ovine (B. T. V.) a été démontrée pour la première fois en utilisant une préparation purifiée du virus.

La réaction se révéla indépendante des variations en pH, de température, de système tampon et de l'origine des érythrocytes utilisés dans le test. Un test d'inhibition de l'hémagglutination mis au point ensuite se démontra spécifique de sérotype.

La conservation du virus pour une période indéfinie fut facilitée par la lyophilisation du B. T. V. en présence d'une basse concentration de sucrose.

Arboviroses

- 80-123 BARNARD (B. J. H.), BUYS (S. B.), DU PREEZ (J. H.), GREYLING (S. P.) et VENTER (H. J.). — La méningo-encéphalite du dindon en Afrique du Sud. (Turkey meningo-encephalitis in south Africa). *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1980, 47 : 89-94.

La méningo-encéphalite du dindon est une maladie neuroparalytique décrite pour la première fois en Israël et qui s'avère causée par un flavivirus. Pendant l'année 1978, une maladie similaire a été observée en Afrique du Sud. En plus des lésions décrites en Israël, la myocardite, la régression de l'ovaire et la péritonite d'origine ovarienne furent constamment observées. La similitude d'hôtes des symptômes et lésions produits par le virus isolé localement et en Israël, ainsi que la réaction sérologique croisée entre les deux virus indiquent qu'ils sont identiques.

(*) Ces analyses sont également publiées sur fiches bristol de format 10×15 cm qui sont à demander directement à I. E. M. V. T., 10, rue Pierre-Curie, 94700 Maisons-Alfort (Prix : 0,60 F la fiche).

- 80-124 ROBIN (Y.), CORNET (M.), HEME (G.), LE GONIDEC (G.). — Isolement du virus de la dengue au Sénégal. *Annls Virol., Inst. Pasteur*, 1980, 131E (2) : 149-154.

Le virus de la dengue type 2 a été isolé à deux reprises et à quatre ans d'intervalle au Sénégal : la première souche provient d'un enfant du village de Bandia, isolée en 1970 et la seconde provient d'un lot de moustiques *Aedes (Stegomyia) luteocephalus* capturés à Kédougou en 1974. Pour préciser l'importance de la maladie humaine et surtout pour définir les modalités du maintien de ce virus dans son cycle selvatique, il faudra faire appel à des méthodes d'isolement plus sensibles que l'isolement sur souriceau, les études sérologiques étant de peu de secours du fait de l'importance de la circulation d'autres flavivirus.

- 80-125 SALUZZO (J. F.), HERVE (J. P.), SALAUN (J. J.), GERMAIN (M.), CORNET (J. P.), CAMICAS (J. L.), HEME (G.), ROBIN (Y.). — Caractéristiques des souches du virus de la fièvre jaune isolées des œufs et des larves d'une tique *Amblyomma variegatum*, récoltée sur le hétéail à Bangui (Centrafrique). *Annls Virol., Inst. Pasteur*, 1980, 131E (2) : 155-165.

Les auteurs rappellent brièvement les circonstances ayant permis l'isolement de six souches de virus de la fièvre jaune à partir d'œufs et de larves, obtenus à partir d'une tique *Amblyomma variegatum*, récoltée aux abattoirs de Bangui, et à partir du sérum d'un singe infecté par ces larves. Les conditions d'isolement et les propriétés de ces souches sont développées et comparées à celles des souches précédemment isolées en Centrafrique, avec lesquelles elles présentent des caractéristiques virologiques et immunologiques voisines. L'intérêt de ces isolements est évoqué, démontrant les passages transovarien et transtasial du virus amaril *in natura*, chez la tique *A. variegatum*.

- 80-126 SUREAU (P.), KLEIN (J. M.), CASALS (J.), DIGOUTTE (J. P.), SALAUN (J. J.), PIAZAK (N.), CALVO (M. A.). — Isolement des virus Thogoto, Wad Medani, Wanowrie et de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo en Iran à partir de tiques d'animaux domestiques. *Annls Virol., Inst. Pasteur*, 1980, 131E (2) : 185-200.

Au cours d'une enquête entomologique et arbovirologique réalisée en 1978 dans la région nord-est de l'Iran, des tiques ont été récoltées sur des mammifères domestiques et sauvages.

Les critères d'identification de ces tiques sont évalués et la littérature qui s'y rapporte est passée en revue.

Les identifications de virus pratiquées aux Instituts Pasteur de Téhéran et de Dakar, ainsi qu'au YARU (New Haven), ont confirmé l'isolement de deux souches de virus Thogoto et d'une souche de virus Wad Medani, à partir de *Hyalomma anatolicum*, de deux souches de virus Wanowrie, à partir de *H. asiaticum* et d'une souche du virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo, à partir de larves gorgées de *Alveonassus lahorensis*.

Pour tous ces virus, ces isolements sont les premiers à être rapportés en Iran.

Maladies bactériennes

- 80-127 CAMUS (E.). — Vaccination contre la brucellose des bovins femelles du nord de la Côte-d'Ivoire : Technique, résultats. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (4) : 363-369.

Dans le nord de la Côte-d'Ivoire a débuté, en 1978, un programme de lutte contre la brucellose bovine par primo-vaccination des femelles âgées de un à dix ans essentiellement avec le vaccin H 38 puis vaccination chaque année des génisses impubères, âgées de un à deux ans, avec le même vaccin. Un an après 3/4 des femelles ont été vaccinées, la majorité avec du H 38, quelques-unes avec du vaccin B 19, le quart restant ayant échappé à la vaccination pour des raisons diverses. Les résultats ont été suivis dans un échantillon de 273 troupeaux afin de comparer les effets respectifs des deux vaccins utilisés et les troupeaux vaccinés aux autres. Cette vaccination a permis de réduire de 37 p. 100 le nombre des avortements dès la première année de son application.

Cette vaccination n'a pas agi à court terme sur la fécondité des femelles pas plus que sur le taux de mortalité des veaux. Les effets secondaires (induction d'avortements, réactions locales) ont été négligeables. Les deux vaccins utilisés ont donné des résultats très voisins mais le vaccin H 38 paraît le mieux adapté à cette prophylaxie médicale de masse du fait de la facilité d'emploi et de sa parfaite innocuité. La vaccination des femelles adultes est d'un coût élevé mais cette dépense est rapidement compensée par la réduction du nombre des avortements.

- 80-128 **CHENEAU (Y.)**. — Vaccination contre la dermatophilose bovine dans le sud du Tchad. Rappel des essais antérieurs et données nouvelles. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 173-183.

Les arguments immunologiques en faveur d'une vaccination contre la dermatophilose sont évoqués.

L'expérience princeps de Chamoiseau est décrite, ainsi que les travaux des chercheurs qui se sont appliqués à mettre au point la vaccination des bovins.

L'expérimentation conduite au Tchad en 1976 a porté sur 3 500 animaux environ. Plus de 80 p. 100 des bovins ont été contrôlés. Le vaccin a protégé deux animaux sur trois. Il existe donc un phénomène immunologique certain, donc un espoir pour une vaccination.

Des recherches fondamentales sur le support de l'immunité (humorale ou cellulaire ?) sont encore nécessaires pour fonder solidement nos connaissances.

Mycoplasmoses

- 80-129 **BROWN (T. McP.), CLARK (H. W.) et BAILEY (J. S.)**. — Arthrite rhumatoïde chez le gorille ; une étude de l'intervention hôte-mycoplasme appliquée à la pathogénie et au traitement. (Rheumatoid arthritis in the gorilla : a study of mycoplasma-host interaction in pathogenesis and treatment). *Comp. Path. Zoo An.*, 1980 : 259-266.

L'arthrite rhumatoïde a été observée pour la première fois en 1969 chez le gorille. Depuis, d'autres cas ont été signalés et des observations faites sur ces vrais « modèles » animaux, au cours de périodes allant de sept à neuf ans.

L'étude clinique, portant sur 26 gorilles diversement affectés, a permis de déterminer un syndrome assez précis : perte de gain de poids, articulations chaudes et douloureuses, arthrite migratoire, atrophies musculaires localisées, asthénie et dépression.

La gestation semble améliorer ces troubles qui réapparaissent après la parturition.

La preuve de l'intervention de mycoplasmes est révélée par la réponse en anticorps fixant le complément, l'isolement de souches et la caractérisation des antigènes dans les tissus ; une thérapeutique anti-mycoplasmes provoque la chute du titre des anticorps et on peut mettre en évidence, chez les gorilles atteints, une réaction d'hypersensibilité de type retardée avec les antigènes des mycoplasmes.

La similitude de ce syndrome avec celui de l'homme est tout à fait frappante et on peut donc concevoir que cette affection est curable par une antibiothérapie à faible dose, mais prolongée et intermittente.

L'importance des réactions d'hypersensibilité dans la pathogénie de ce syndrome démontre l'égalité intervention de l'hôte et de l'agent infectieux.

- 80-130 **CLARK (H. W.), LAUGHLIN (D. C.), BAILEY (J. S.) et BROWN (T. McP.)**. — Mycoplasmes et arthrite chez des éléphants en captivité. (Mycoplasma species and arthritis in captive elephants). *J. Zoo An. Med.*, 1980, 11 : 3-15.

Soixante sept éléphants (62 *Elephas maximus* et 5 *Loxodonta africana*) appartenant à trois cirques et à cinq parcs zoologiques ont été examinés sérologiquement et des prélèvements ont été mis en culture, au cours d'une recherche sur des agents d'infection articulaire encore inconnus dans cette espèce animale.

Dans deux groupes d'éléphants, une ou plusieurs souches de mycoplasmes ont été isolées à partir du tractus génital de 28 femelles sur 35 examinées. Plus de la moitié des

animaux avaient des anticorps fixant le complément spécifiques d'un ou de plusieurs de ces nouveaux mycoplasmes.

Des boiteries et d'autres signes d'allure rhumatismale ont été observés, en association avec des variations du titre de ces anticorps et avec la présence de facteur rhumatoïde.

En considérant le rôle des mycoplasmes dans l'étiologie de lésions articulaires chez d'autres espèces, ces nouvelles observations suggèrent que les mycoplasmes ont une importance clinique chez l'éléphant et qu'il est nécessaire de pousser plus loin les recherches sur l'importance des syndromes d'allure rhumatismale chez l'éléphant en captivité.

Maladies à protozoaires

- 80-131 SHOMMEIN (A. M.), OSMAN (H. M.). — Effet de la coccidiose sur certains composants sanguins chez la chèvre. (The effect of goat coccidiosis on certain blood components). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (4) : 371-375.

L'étude hématologique chez les chèvres atteintes de coccidiose montre un net abaissement du taux des érythrocytes et du volume de l'hémoglobine, également suivi d'un accroissement tant de l'hématocrite que du volume corpusculaire moyen des globules rouges. Il existe une nette éosinophilie avec une augmentation importante des éosinophiles et une augmentation moins marquée des lymphocytes et des monocytes. L'étude des protéines sériques montre leur accroissement tant dans le sérum que dans sa fraction albumine qui se maintient à un niveau constant à partir du deuxième jour après l'infection jusqu'à la fin des observations.

L'analyse des composants minéraux du sérum a montré une augmentation considérable du potassium, avec abaissements sensibles des taux de sodium et de phosphore, probablement dus à la déshydratation ainsi qu'à l'inaptitude de l'épithélium intestinal à absorber ces minéraux à la suite de lésions locales dues à la présence de mérozoïtes coccidiens.

- 80-132 MAJARO (O. M.). — Epidémiologie et importance économique de la coccidiose des volailles dans l'Etat d'Oyo, en Nigéria. (The epidemiology and economic importance of poultry coccidiosis in Oyo State Nigeria). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (4) : 377-379.

Les recherches épidémiologiques ont montré que les oocystes de coccidies étaient extrêmement basses (0,03 p. 100) chez les volailles élevées en batterie et très élevées (près de 82 p. 100) chez celles entretenues sur litière épaisse. Ce parasitisme est le plus souvent mixte, de 2 à 4 espèces d'*Eimeria* pouvant alors intervenir.

L'importance économique de la maladie est élevée surtout dans les élevages sur litière épaisse où ce sont plus particulièrement les jeunes sujets qui sont atteints avec comme incidences fâcheuses du retard dans leur croissance, de trop faibles gains de poids et une ponte insuffisante, alors que l'éleveur doit assurer de coûteux frais de traitement.

- 80-133 AKINBOADE (O. A.). — Cas de la trichomonose bovine au Nigeria. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (4) : 381-384.

L'auteur a recherché *Trichomonas foetus* chez 960 bovins abattus à Ibadan, provenant en grande partie des contrées Nord de la Nigeria. Les prélèvements effectués dans le fourreau et à l'orifice préputial des mâles et dans le vagin des femelles, colorés au Leishman ou au Giemsa, ont donné 144 cas positifs, avec un pourcentage général d'infection de 8,75 p. 100 chez les mâles et 6,23 chez les femelles, soit 15 p. 100 pour la totalité des animaux examinés.

Une enquête semblable menée dans un ranch d'élevage intensif auprès de 200 animaux a montré que 142 d'entre eux étaient infectés, dont 100 p. 100 des mâles et 42 p. 100 des femelles, avec un taux général d'infection de 71 p. 100.

L'auteur discute de l'incidence de la maladie sur le développement du troupeau bovin de la Nigeria et souhaite que la lutte contre la trichomonose s'organise sur des bases aussi bien médicales que de prophylaxie sanitaire avec des moyens en rapport avec son importance.

- 80-134 **LUTHER (D. G.), COX (H. U.), NELSON (W. O.).** — Comparaisons des épreuves sérologiques avec inoculations à des veaux pour déceler les animaux porteurs chez des bovins vaccinés contre l'anaplasmose. (Comparisons of sero-tests with calf inoculations for detection of carriers in anaplasmosis vaccinated cattle). *Am. J. vet. Res.*, 1980, **41** (12) : 2085-2086.

Quinze mois après la vaccination discontinuée de 131 bovins contre l'anaplasmose, 126 d'entre eux ont réagi positivement aux épreuves de fixation du complément ou d'agglutination sur carte.

L'inoculation à des veaux splénectomisés a révélé 9 animaux porteurs d'anaplasmose et 117 indemnes. La vaccination a provoqué des titres, décelables par les épreuves sérologiques standards, qui ont persisté au moins 15 mois.

- 80-135 **STEWART (C. G.), IMMELMAN (A.), GRIMBEEK (P.), GRIB (D.).** — Utilisation d'oxytétracycline à action longue et courte dans le traitement d'*Anaplasma marginale* chez des veaux splénectomisés. (The use of a short and a long acting oxytetracycline for the treatment of *Anaplasma marginale* in splenectomized calves). *J. s. afr. vet. Ass.*, 1979, **50** (2) : 83-85.

Vingt métis Afrikander × Simmental splénectomisés ont été utilisés : huit d'entre eux ont été infectés naturellement avec *Anaplasma marginale* et douze infectés artificiellement. Lorsque l'hématocrite a été réduit entre 24 et 20 p. 100 lors des rechutes après la splénectomie ou les infections primaires, six animaux ont été traités avec une seule injection de 20 mg/kg d'oxytétracycline à action prolongée et sept animaux ont été traités deux jours consécutifs avec 10 mg/kg d'oxytétracycline à action courte. Les sept animaux restants ont servi de témoins. Les deux médicaments se sont révélés efficaces.

Aucune mort n'a été constatée chez les animaux traités à l'oxytétracycline à action prolongée, qui ont montré un intervalle de rechute plus long et des taux d'oxytétracycline dans le sang plus élevés que ceux observés chez les animaux ayant reçu le médicament à action courte. Une seule mort a été observée dans le dernier groupe.

Quatre animaux témoins dont l'intervalle de rechute avait été aussi plus rapproché sont morts.

Trypanosomoses

- 80-136 **BURKE (J.), MORTELMANS (J.).** — Rôle de la Belgique dans la lutte contre la trypanosomose. (Rol van België in de strijd tegen de slaapziekte en de dierlijke trypanosomiasen en hun studie). *Bull. Séances Acad. r. Sci. O. M.*, 1980 (suppl. 1) : 111-135.

Les auteurs donnent un aperçu historique des différentes étapes dans la lutte contre la maladie du sommeil chez l'homme et les animaux domestiques de la fin du XIX^e siècle jusqu'à maintenant.

Les différents fonds et Instituts, qui ont été créés par l'Etat Belge dans l'intention d'étudier et de contrôler la trypanosomose humaine et animale, et les spécialistes qui y ont joué un rôle important, sont évoqués successivement.

- 80-137 **TAZE (Y.), CUISANCE (D.), POLITZAR (J.).** — Les glossines dans le nord de la Côte-d'Ivoire : contrainte sur le développement de l'élevage. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 197-208.

Devant l'augmentation du cheptel bovin dans le Nord de la Côte-d'Ivoire, les autorités ont décidé l'aménagement pastoral de cette région. Une des contraintes majeures au développement de l'élevage y est la trypanosomose, transmise par les glossines.

Au cours de 1975 et 1976, des enquêtes ont été réalisées par l'I. E. M. V. T. dans des zones d'aménagement en secteurs soudanais et sub-soudanais. Ces enquêtes ont

révélé la présence de trois espèces de glossines, *Glossina palpalis gambiensis*, *Glossina tachinoides* et *Glossina morsitans submorsitans*, avec des densités non négligeables. Les troupeaux qui vivent actuellement dans cette zone ne s'y maintiennent que grâce à la libre utilisation des médicaments trypanopréventifs et trypanocides.

La seule solution réellement valable consiste à étudier la répartition exacte des glossines dans le Nord de la Côte-d'Ivoire en vue d'une action concertée inter-Etat, d'éradication totale de ces insectes. En attendant, il faut utiliser un certain nombre de techniques permettant au bétail de ne pas payer un trop lourd tribut à la trypanosomose.

L'usage des médicaments trypanopréventifs en fait partie, mais il doit être strictement contrôlé en raison du petit nombre de produits actifs existants, de leur possible disparition et du risque d'apparition de chimiorésistances toujours redoutables.

Parasitologie

80-138 RAUST (P.), LEGROS (F.). — Les affections parasitaires chez les ruminants en Polynésie française. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (4) : 393-398.

A la suite d'une enquête parasitaire effectuée en Polynésie française, il a été dressé un premier inventaire des helminthes et des protozoaires parasites des bovins et des petits ruminants. Les seules nématodoses sont les strongyloses gastro-intestinales qui sont la cause de pertes économiques. Ces parasites sont fréquemment associés entre eux. Aucun trématode ou cestode n'a été rencontré. La babésiose est l'affection parasitaire la plus importante en raison de sa gravité médicale et du frein qu'elle représente pour l'amélioration du cheptel local. Les méthodes de lutte contre ces types de parasitoses sont exposés et discutés.

80-139 VASSILADES (G.), DIAW (O. T.). — Action molluscicide d'une souche sénégalaise d'*Ambrosia maritima*. Essais en laboratoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (4) : 401-406.

En laboratoire, *Ambrosia maritima* plante commune au Sénégal, utilisée à l'état sec, en suspension dans de l'eau, à raison de 375 ppm est un excellent molluscicide contre *Bulinus guernei* et *Limnaea natalensis*, principaux vecteurs locaux de la bilharziose et de la distomatose bovine. La teneur en principes actifs de la variété sénégalaise d'*Ambrosia* à l'état vert paraît être moindre que celle de la variété égyptienne.

Cette efficacité et l'absence de toute toxicité envers la faune des eaux douces permettent d'envisager son utilisation dans les programmes de lutte contre les mollusques aquatiques du Sénégal, une fois ces résultats de laboratoire confirmés par des essais sur le terrain.

Entomologie

80-140 BULMAN (G. M.), WALKER (J. B.). — Localisation encore jamais mentionnée de la tique *Otobius megnini* (Dugès, 1844) sur des bovins. (A previously inrecorded feeding site on cattle for the immature stages of the spinose ear tick, *Otobius megnini* (Dugès, 1844). *J. s. afr. vet. Ass.*, 1979, 50 (2) : 107-108.

Durant la saison des pluies dans la vallée centrale de Cochabamba, Bolivie, des larves et des nymphes d'*Otobius megnini* ont été trouvées sous la queue et dans les oreilles de bovins laitiers. Les conditions qui favorisent apparemment l'infestation temporaire de quelques vaches à cet endroit sont brièvement discutées.

- 80-141 **PARKER (K. R.), MASST (M. J.).** — Effets d'homogénéisats de glandes salivaires de tsé-tsé (*Glossina morsitans morsitans* Westwood-Diptera : *Glossinidae*) sur la coagulation et la fibrinolyse. (Effects of tsetse (*Glossina morsitans morsitans* Westwood-Diptera : *Glossinidae*) salivary gland homogenate on coagulation and fibrinolysis). *Thrombos Haemostas.*, Stuttg., 1979, 42 (2) : 743-751.

La salive de la tsé-tsé, *Glossina morsitans morsitans* Westwood a une activité anticoagulante antithrombine et inhibe l'activité estérolytique de la thrombine. Elle n'a pas d'autres activités inhibitrices décelables. L'anticoagulant est élué dans un seul pic par fractionnement sur Séphadex. Il est immédiatement actif, stable à la chaleur et à la conservation et a un poids moléculaire de 11-13'000. Au contraire de l'héparine, il n'est pas neutralisé par le sulfate de protamine ou le bleu de toluidine et ne requiert pas de cofacteur, antithrombine III, pour son action anticoagulante optimale. Il a des propriétés semblables à celles de l'hirudine mais un poids moléculaire légèrement différent. Les homogénats des glandes salivaires ne contiennent pas d'activateur du plasminogène, ni d'activité fibrinolytique. Les sérums de lapins utilisés pour maintenir les tsé-tsé qui contiennent des anticorps précipitants contre la salive ne neutralisent pas l'anticoagulant *in vitro*. Les propriétés de cet anticoagulant suggèrent qu'il pourrait être un agent antithrombotique potentiellement utile chez l'homme.

- 80-142 **PARKER (K. R.), GOODING (R. H.).** — Effets de l'anémie de l'hôte, réactions locales cutanées et des anticorps circulants sur la biologie de *Glossina morsitans morsitans* Westwood (Diptera : *Glossinidae*) élevée au laboratoire. (Effects of host anemia, local skin factors, and circulating antibodies upon biology of laboratory reared *Glossina morsitans morsitans* Westwood (Diptera : *Glossinidae*). *Can. J. Zool.* 1979, 57 : 2393-2401.

La longévité, la productivité et le poids des pupes de *Glossina morsitans morsitans* ont des valeurs moins élevées chez les femelles gardées sur des lapins déjà exposés que chez les femelles gardées chez les lapins exposés pour la première fois ; l'émergence des adultes n'est cependant pas affectée par cette différence. De même, la longévité des mâles et des femelles et le poids des pupes sont plus faibles chez les mouches gardées sur l'oreille préalablement exposée que chez les mouches gardées sur l'oreille jamais exposée du même lapin ; ni la productivité des femelles, ni l'émergence des adultes ne sont affectées par la différence d'oreille. Les lapins n'ont pas tous la même intensité de résistance en un point donné. Les mouches se nourrissent plus efficacement (i. e. de plus gros repas et un moins grand nombre de piqûres) sur les oreilles que sur le dos des lapins. La longévité, la productivité et le poids des pupes restent les mêmes, que les mouches se nourrissent sur le dos ou sur les oreilles ou sur les deux. La mortalité est plus importante chez les mouches légères que chez les mouches plus lourdes durant les 20 jours qui suivent l'éclosion lorsque les mouches se nourrissent sur le dos du lapin. Les lapins piqués produisent des anticorps qui passent dans la circulation ; ces anticorps réagissent avec les homogénats de glandes salivaires de tsé-tsé, mais n'affectent ni la longévité, ni la productivité des femelles, ni le poids des pupes chez la tsé-tsé. Si les lapins sont anémiques, les mouches produisent des pupes plus légères que la normale. Les résultats sont examinés en fonction de la culture des colonies et des mécanismes possibles de la résistance acquise par l'hôte.

- 80-143 **HOUSEMAN (J. G.).** — Inhibiteur de protéinase de l'intestin antérieur de *Glossina morsitans morsitans* Westwood (Diptera : *Glossinidae*) et ses effets sur les enzymes digestives des tsé-tsé. (Anterior midgut proteinase inhibitor from *Glossina morsitans morsitans* Westwood (Diptera : *Glossinidae*) and its effects upon tsetse digestive enzymes). *Can. J. Zool.* 1980, 58 : 79-87.

L'intestin antérieur de *Glossina morsitans morsitans* contient un inhibiteur de protéinase de poids moléculaire de 5 000 \pm 2 000 daltons, stable dans HCl 1 M, stable à la chaleur et à la dialyse, mais instable dans l'acide trichloroacétique 1 p. 100. L'activité inhibitrice de l'inhibiteur est semblable chez toutes les femelles, qu'elles soient ou non accouplées, et plus élevée chez elles que chez les mouches mâles. L'inhibiteur enrayer l'hydrolyse de l'ester éthylique de la L-arginine N-benzoylée (B. A. E. E.) et du p-nitro-anilide de la DL-arginine benzoylée (B. A. P. N. A.) par la protéinase VI et la trypsine, mais reste sans effet sur l'hydrolyse de l'hémoglobine par la protéinase VI. L'inhibition de l'hydrolyse de l'hémoglobine par la trypsine n'est pas compétitive. La concentration d'inhibiteur de protéinase dans l'intestin antérieur diminue immédiatement après un repas, puis augmente jusqu'à un maximum, 60-100 h après l'ingestion d'un repas de sang. Les mouches écloses depuis quelque temps contiennent de plus grandes concentrations d'inhibiteur de protéinase que les individus qui viennent de muer. L'inhibiteur de la mouche tsé-tsé enrayer l'activité de la trypsine dans des homogénats d'intestin de *Phormia regina* et d'*Aedes aegypti*. L'inhibiteur ne semble pas enrayer l'activité de la trypsine de bovin ou de *Pterostichus adstrictus*.

La trypsine de *Periplaneta americana* subit une certaine inhibition, moins importante cependant que l'inhibition de la trypsine enregistrée chez les mouches. La possibilité que l'inhibiteur enrayer la production de protéinase fait l'objet de la discussion.

Helminthologie

- 80-144 **BARRE (N.)**. — *Gongylonema graberi* (Spiruroidea : Gongylonematidae), parasite nouveau de *Gallus gallus domesticus*, Linné à La Réunion. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (4) : 385-391.

Description d'un nouveau *Gongylonematidae*, *Gongylonema graberi*, parasite, à La Réunion, de *Gallus gallus domesticus*, Linné.

Cette espèce est caractérisée par des écussons cuticulaires relativement peu nombreux débutant au voisinage de la bouche et recouvrant la partie antérieure de l'œsophage glandulaire, par la présence d'un écusson autour du pore excréteur, par un spicule gauche de petite taille (4-4,3 mm) dépourvu de crochet à son extrémité distale et par des papilles pédonculées pré- et postanales en nombre rigoureusement constant (6 et 5 paires).

Une nouvelle clé permettant l'identification des *Gongylonèmes* d'oiseaux domestiques et sauvages est proposée.

Alimentation

- 80-145 **RIPPSTEIN (G.)**. — Comparaisons de régimes alimentaires d'entretien de zébus au pâturage en saison sèche, dans l'Adamaoua camerounais. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (4) : 417-426.

L'auteur a comparé, à la Station Fourragère du C. R. Z. de Wakwa, selon des critères zootechniques (vitesse de croissance et gains pondéraux) et économiques (marges brutes par tête et par hectare) différents régimes alimentaires d'entretien au pâturage en saison sèche.

Les résultats montrent l'intérêt économique de la complémentation au pâturage sous forme de tourteau de graines de coton, des réserves fourragères (regains et foins) et de l'utilisation des zones de bas-fonds.

- 80-146 **RIVIERE (R.)**. — Les sous-produits agro-industriels de la zone tropicale humide et les problèmes de leur utilisation. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 505-511.

L'utilisation de sous-produits agro-industriels (résidus de cultures, excédents de récolte ou produits impropres à la consommation, sous-produits de traitement de produits agricoles, sous-produits d'origine animale), dans l'alimentation du bétail laisse entrevoir des perspectives très intéressantes pour le développement et l'amélioration de la production animale.

Cependant les principaux obstacles à cette utilisation rationnelle résident dans une connaissance insuffisante de leur composition et de leur valeur nutritive pour le bétail tropical, les difficultés de transport, d'approvisionnement régulier, de conservation et enfin de prix de commercialisation.

Aussi, tout doit être mis en œuvre, à tous les niveaux, pour que la récupération et l'utilisation de ces sous-produits soient maximales.

- 80-147 **RIVIERE (R.)**. — Les sous-produits de culture. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 497-503.

Les sous-produits agro-industriels et leur utilisation dans l'alimentation animale des pays tropicaux sont l'objet d'une attention particulière, depuis une quinzaine

d'années. Certains sont cependant le plus souvent négligés : ce sont les pailles, les feuilles et les fanes.

La composition des pailles de céréales, leur traitement simple (broyage moyen, traitement par des alcalins, trempage dans l'eau qui améliorent leur qualité nutritive), leur utilisation comme support de la mélasse et de l'urée sont donnés.

Les fanes de légumineuses ou de racines et tubercules présentent de meilleures qualités et, à l'échelon paysannal, constituent une ressource alimentaire d'appoint. La production par pays de ces sous-produits et la composition et la valeur nutritive sont indiquées dans deux tableaux.

- 80-148 **LHOSTE (Ph.)**. — **Réflexions sur les essais d'embouche menés dans le centre de la Côte-d'Ivoire**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. III, p. 683-695.

L'auteur présente certains résultats obtenus par divers chercheurs du C. R. Z. de Bouaké dans une série d'essais d'embouche menés de 1968 à 1977. Les aptitudes à l'engraissement des différents types de bovins disponibles en Côte-d'Ivoire sont discutées ; les rations alimentaires et les modes d'entretien sont étudiés et comparés. Dans l'ensemble, les races de bovins considérées restent de modestes transformatrices de la ration, en embouche intensive.

Avec ce type de bétail, la ration doit utiliser au maximum les fourrages disponibles et le complément concentré doit rester d'un prix modéré pour assurer la rentabilité de l'opération.

- 80-149 **LHOSTE (P.)**. — **L'utilisation de la mélasse du Cameroun en embouche bovine. Expérimentation sur différents types d'animaux : bœufs, vaches de réforme et taurillons**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 449-459.

Des essais ont été menés au Cameroun pour étudier la valorisation de la mélasse de canne par l'embouche, avec trois types d'animaux différents : bœufs, vaches de réforme et taurillons. Dans les trois cas, l'alimentation se compose d'un apport limité de foin, de mélasse à volonté et d'un complément protéique limité ; sous forme de tourteau de coton.

Les performances pondérales et les indices de consommation se classent ainsi, pour l'ensemble de l'essai.

	Gain de poids quotidien moyen	Indice de consommation
Bœufs de race locale	915 g/j	7,9
Taurillons race locale	794 g/j	7,9
Vaches de race locale	480 g/j	10,6

Ces performances sont plus intéressantes en début d'essai, ce qui incite à pratiquer une embouche de courte durée (environ deux mois).

Les zébus de l'Adamaoua apparaissent comme de bons transformateurs pour ce sous-produit abondant au Cameroun. Ces essais posent les bases techniques de l'utilisation de la mélasse en embouche, mais des études complémentaires sont nécessaires dans la zone de production sucrière.

- 80-150 **GLATTLEIDER (D. L.)**. — **Valeur alimentaire de trois graminées et d'une légumineuse fourragères cultivées en Côte-d'Ivoire**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 387-398.

L'auteur étudie par la méthode de digestibilité *in vivo*, la valeur alimentaire de trois graminées, *Panicum maximum* K 187 B, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria brizantha* et d'une légumineuse, *Stylosanthes guyanensis*.

La production, la composition morphologique, la composition chimique, la valeur alimentaire de ces fourrages sont étudiées en fonction du temps de repousse.

Les indices de valeur alimentaire et de quantité ingérées des plantes étudiées sont légèrement inférieurs à ceux des fourrages des milieux tempérés ; cependant, il faut tenir compte de l'importante production de matière sèche à l'hectare.

- 80-151 **BREGÉAT (D.)**. — Valeur alimentaire de plusieurs fourrages. Mesures de consommation en fonction de différents niveaux de complémentation. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 383-386.

L'utilisation du foin de savane naturelle pour l'entretien de saison sèche en stabulation d'animaux de type Goudali et Wakwa, apparaît satisfaisante et nécessite un niveau de complémentation azotée très réduit.

L'utilisation de foin de prairies artificielles permet de s'affranchir de cette contrainte, mais le coût d'implantation de ce type de culture et la qualité nettement supérieure du foin obtenu doivent orienter son utilisation vers des schémas plus spéculatifs d'embouche.

- 80-152 **BLANCOU (J.), CALVET (H.), FRIOT (D.), VALENZA (J.)**. — Composition du pâturage naturel consommé par les bovins en milieu tropical : note sur une technique d'étude nouvelle. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 273-282.

Une méthode d'étude du pâturage naturel réellement consommé par les bovins tropicaux a été mise au point. Elle est basée sur l'emploi d'un bœuf fistulé dont le rumen est préalablement vidé, permettant de recueillir ensuite un échantillon, frais, du repas naturel. Cet échantillon subit une analyse bromatologique et un examen optique. Les résultats concordants de ces deux analyses ont montré qu'en saison sèche, dans la zone d'expérimentation, au Sénégal, un zébu pouvait ingérer en moyenne 25 p. 100 de pâturage aérien.

Zootéchnie

- 80-153 **ROMBAUT (D.)**. — Comportement du mouton Djallonké en élevage rationnel. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 (4) : 427-439.

Après l'étude faite en 1976 sur le mouton Djallonké de Côte-d'Ivoire dans son milieu villageois traditionnel, cet article présente son comportement en milieu amélioré par des techniques d'élevage rationnel.

Il apparaît que les progrès zootéchniques sont rapides et que les rendements augmentent considérablement. Cette race, très bien adaptée aux conditions climatiques de l'Afrique tropicale humide, constitue un capital zootéchnique dont toutes les possibilités ne sont pas encore exploitées. Elle est capable de répondre aux besoins croissants en viande des pays de cette région.

- 80-154 **PIERSON (J. N.)**. — Bilan succinct d'un essai de contrôle de lactation sur des vaches de trois groupes génétiques différents. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. II, p. 771-776.

Un essai a été réalisé au Centre de Recherches Zootéchniques de Wakwa, Cameroun, en vue de tester la production laitière des vaches zébu de race locale et des vaches métis demi-sang taurin, d'expérimenter une technique mixte combinant la traite et l'allaitement restreint du veau, et d'expérimenter un sevrage précoce à 3 mois.

Les résultats montrent que le potentiel laitier des vaches zébu est assez faible (en moyenne 2,6 l/j/vache pour la race locale ; 4,5 l/j/vache pour les métis demi-sang tarentais ; 7,1 l/j/vache pour les métis demi-sang montbéliard).

L'amélioration génétique obtenue par ces croisements se manifeste par une augmentation de la lactation et de sa durée.

Chez les vaches de race locale, on constate que la lactation diminue nettement après sevrage du veau, ce qui n'est pas le cas chez les métis.

L'allaitement partiel du veau ne gêne en rien sa croissance s'il reçoit une complémentation alimentaire riche en matières azotées digestibles.

Le comportement des veaux après sevrage est satisfaisant.

- 80-155 **SERRES (H.)**. — **Création à Madagascar de la race bovine Renitelo**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide ». Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. II, p. 783-787.

Afin d'améliorer la production de viande, un bétail a été créé par croisements du zébu malgache avec le Limousin et l'Afrikander, suivis d'un métissage. Une sélection a permis d'en faire un ensemble homogène devenu la race Renitelo. Les mâles atteignent le poids de 400 kg à 30 mois sur pâturage naturel. La fécondité des femelles est de 60 p. 100. Les carcasses d'animaux de 4 ans atteignent 300 kg avec des rendements supérieurs à ceux des zébus. Les Renitelo font d'excellents bœufs de trait et montrent une excellente rusticité.

- 80-156 **LHOSTE (Ph.)**. — **L'amélioration génétique des zébus de l'Adamaoua (Cameroun) pour la production de la viande**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide ». Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. II, p. 761-769.

A la station de Wakwa, en Adamaoua au Cameroun, trois programmes d'amélioration génétique ont été développés :

- La sélection de la race locale : zébu Foulbé de l'Adamaoua.
- Le métissage entre le zébu Foulbé et le zébu Brahman, importé des Etats-Unis.
- Les croisements améliorateurs zébus × taurins, par insémination artificielle.

Les aptitudes à la production de viande et l'adaptation au milieu des différents groupes génétiques sont présentées et comparées. Ces opérations permettent de proposer des types d'animaux adaptés à des contextes d'élevage différents ; les zébus Foulbé et métis Brahman conviennent bien à l'élevage extensif ; les métis-taurins permettent une intensification et un raccourcissement du cycle de production de viande.

- 80-157 **TIDORI (E.), SERRES (H.), RICHARD (D.), AJUZIUGU (J.)**. — **Etude d'une population taurine de race Baoulé en Côte-d'Ivoire**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. II, p. 621-639.

Les taurins Baoulé, les plus nombreux en Côte-d'Ivoire, sont trypanotolérants. Un troupeau a été élevé et contrôlé à Bouaké (région de savane soudano-guinéenne).

Le Baoulé est une petite race : 100 cm pour les mâles et 95 cm pour les femelles, au garrot. Mais la race montre son adaptation au milieu par une excellente fertilité, un âge au premier vêlage très précoce et une bonne résistance aux maladies. Les caractéristiques de la croissance sont étudiées.

La finition soit sur pâturage de *Stylosanthes guianensis*, soit avec un aliment concentré permet d'obtenir une croissance plus rapide.

Les carcasses sont légères et peu grasses. Les mortalités les plus importantes sont dues à la diarrhée des veaux.

- 80-158 **LANDAIS (E.)**. — **L'élevage bovin dans les zones tropicales du sud du Tchad**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. II, p. 589-602 (conclusion de l'auteur).

La zone méridionale du Tchad apparaît en pleine mutation, en particulier sur le plan pastoral.

L'évolution très favorable que l'on peut constater à cet égard présente néanmoins des limites diverses :

- une très importante dégradation des pâturages, notamment concernant les excellents pâturages de décrue dont bénéficie la zone, qui risquent d'être, très bientôt, surpâturés, et donc rapidement détériorés,

- d'importants risques sanitaires, encourus du fait de l'énorme brassage d'animaux d'origines très diverses, qui a lieu en saison sèche,

- enfin, sur le plan de la culture attelée, le manque d'un approvisionnement stable en jeunes animaux de qualité à des prix acceptables, et la faible technicité des agriculteurs, encore très réticents vis-à-vis de l'indispensable complémentation alimentaire à fournir à leurs animaux.

Quatre grandes directions semblent s'imposer à l'analyse :

- l'extension de la couverture sanitaire,
- la remise en ordre des circuits commerciaux,
- la surveillance des parcours et l'organisation des transhumances,
- en ce qui concerne les éleveurs sédentaires et semi-sédentaires, l'amélioration des conditions d'entretien des animaux, qui passe par une certaine intensification de l'élevage.

80-159 **SERRES (H.)**. — **L'association de l'élevage à la cocoteraie aux Nouvelles-Hébrides**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. II, p. 583-587.

Aux Nouvelles-Hébrides, l'élevage s'est développé en utilisant les pâturages sous cocotiers (Buffalo grass). Le cheptel approche actuellement l'effectif de 100 000 têtes. Les revenus de l'élevage s'ajoutent à la vente du coprah. La construction prochaine d'un abattoir moderne va favoriser l'exportation. La productivité de l'élevage peut être accrue par la recherche de fourrages plus productifs et par la mise en place d'un croisement industriel à l'aide de taureaux de races à viande. La rusticité et la prolificité du bétail local sont à conserver.

80-160 **SERRES (H.)**. — **Quelques problèmes rencontrés lors de l'installation d'un ranch en zone tropicale humide. L'exemple du ranch de la Dihesse (Congo)**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. II, p. 567-571.

Le ranch de la Dihesse, dans la boucle du Niari au Congo, est en cours d'installation. De sérieux problèmes sont rencontrés pour l'alimentation du bétail en raison des incendies provoqués par les chasseurs qui recherchent le gibier. La pathologie a fait plus de victimes que prévu, notamment en raison des maladies transmises par les tiques dont la population est entretenue par la présence de nombreux buffles. Une surveillance sanitaire insuffisante des introductions a permis le développement de la brucellose.

80-161 **GODET (G.)**. — **Amélioration de l'alimentation et du mode d'élevage des troupeaux bovins sédentaires dans le Nord de la Côte-d'Ivoire**. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. II, p. 557-565.

Deux années d'observation sur quelques troupeaux sédentaires du Nord de la Côte-d'Ivoire permettent à l'auteur de dégager les conclusions suivantes :

1. Une complémentation des veaux, avant sevrage, permet d'améliorer sensiblement les performances pondérales des jeunes (gain supplémentaire de 100 g/j).
2. La traite, comme elle est pratiquée, a un effet dépressif sur la croissance et l'état général des veaux, mais il semble plus judicieux de proposer de la conduire rationnellement que de la supprimer.
3. L'alimentation de saison sèche a un effet dépressif peu sensible sur le poids des adultes. Seuls des cas exceptionnels justifient des interventions ponctuelles.
4. La mise en place de structures de type « coopératives villageoises » s'avère indispensable pour introduire les spéculations rentables (embouche courte intensive, réélevage, production de lait).

Agropastoralisme

80-162 **CISSE (M. I.), BREMAN (H.)**. — **Influence de l'exploitation sur un pâturage à *Andropogon gayanus* Kunth var. *tridentatus***. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1980, 33 (4) : 407-416.

La biomasse élevée d'un pâturage sahélien non exploité, à *Andropogon gayanus* pourrait donner une fausse impression de sa capacité de charge, car l'exploitation de cette espèce doit être prudente et limitée sous les conditions sahéliennes.

La fauche au cours de la croissance cause une baisse de la biomasse totale produite. Cette baisse est déjà notable pour une seule fauche en plein hivernage.

Quatre fauches ou plus pendant une saison de croissance tuent la graminée en question. Il semble que la baisse de la biomasse et la mortalité d'*Andropogon gayauus* s'expliquent partiellement par l'épuisement des réserves, notamment azotées.

- 80-163 **ROBERGE (G.)**. — Résultats acquis sur la production fourragère en régions tropicales humides (cas de la moyenne Côte-d'Ivoire). 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 399-418.

L'auteur étudie la notion de niveau d'intensification en matière de cultures fourragères. Il examine les diverses réponses que les plantes fourragères actuellement étudiées peuvent apporter pour chacun des niveaux d'intensification définis et cite brièvement les résultats obtenus. Enfin, le problème très important des réserves de saison sèche est abordé. Parmi les obstacles qui s'opposent à une large vulgarisation fourragère, le problème grainier apparaît comme un des plus importants.

- 80-164 **MESSAGER (J. L.)**. — Production fourragère en Côte-d'Ivoire. Etat des recherches. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 337-353.

Dans le cadre du développement de l'élevage bovin en Côte-d'Ivoire, l'étude des plantes fourragères a été envisagée. Le milieu naturel et le matériel végétal de départ sont précisés, les méthodes d'études sont signalées. Les recherches entreprises ont permis de mettre en évidence les potentialités de plusieurs plantes fourragères dans des conditions d'intensification extrêmes (fumure-irrigation). Les résultats présentés (productivité-exploitation-production grainière) sont détaillés pour trois plantes (une légumineuse, *Stylosanthes guyanensis* ; deux graminées, *Brachiaria ruziziensis* et *Panicum maximum* var. K. 187 B), susceptibles d'apporter des solutions à divers niveaux, allant de l'amélioration de l'élevage traditionnel à la possibilité de création d'élevages intensifs maîtrisant les facteurs de production.

- 80-165 **BOUDET (G.)**. — Paturages de la zone tropicale humide. Connaissances acquises et besoins en recherches complémentaires. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 265-272.

En zone tropicale humide, les chercheurs spécialisés dans l'étude des pâturages naturels ont déjà acquis des connaissances permettant l'élaboration de quelques principes fondamentaux de gestion des parcours (*range management*), susceptibles de servir de thèmes de base en vulgarisation (extension) ; tels que : le respect d'un temps de repos de 3 semaines à 1 mois pour permettre les repousses de graminées et pour limiter l'embroussaillage (*bush encroachment*), la nécessité d'un feu d'arrière-saison tous les trois ans, feu alimenté par un stock de pailles produit par une mise hors pâture d'une année.

Toutefois, à l'inventaire des types de parcours, à l'estimation de la production par coupes et pesées, à l'élaboration des séries évolutives par observation minutieuse des parcours exploités en élevage traditionnel ou amélioré, doit s'ajouter impérativement une multiplication d'essais de charge (*stocking rate trials*) afin de tester, par un troupeau homogène, la production secondaire (évaluée en kg de poids vif à l'ha) susceptible d'être obtenue avec diverses charges et divers schémas de gestion des parcours.

Parallèlement, doivent être conduits en réseau multilocal, des essais de restauration des parcours (*reclamation*) et d'amélioration de la production des parcours (*range improvement*), avec enrichissement floristique, par exemple.

- 80-166 **CESAR (J.)**. — L'estimation de la charge optimale des pâturages guinéens. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide ». Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 251-260.

Après un bilan sur les charges moyennes effectives réalisées depuis neuf ans sur la section sud du ranch d'Abokouamekro, une première estimation de la charge optimale de saison des pluies est tentée. Un protocole est proposé pour mesurer le déficit de production en saison sèche par rapport à la saison des pluies et l'accroissement de surface nécessaire qui en résulte.

- 80-167 **PEYRE DE FABREGUES (B.)**. — Le pâturage de saison sèche dans les savanes de Côte-d'Ivoire centrale. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 245-249.

A partir de mesures de la production et de la valeur alimentaire des repousses de graminées vivaces de savane, après les feux, l'auteur montre que l'affouragement du bétail en saison sèche peut être de meilleure qualité qu'en fin de saison des pluies.

L'effet du feu étant primordial, l'auteur propose un protocole d'utilisation des feux échelonnés, pour allonger la période des « bons pâturages » durant l'année.

- 80-168 **RIPPSTEIN (G.), BOUDET (G.)**. — Expérimentations sur parcours de savanes tropicales humides. 1^{er} colloque international : « Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide », Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-22 avril 1977. Maisons-Alfort, I. E. M. V. T., 1980, T. I, p. 227-243.

Depuis plus de 15 ans, l'évolution des pâturages naturels et améliorés est étudiée à la Station fourragère de Wakwa.

Ces pâturages sont soumis à différents niveaux de charge, différents types de feux et différents modes d'exploitation.

Les premiers résultats d'un dépouillement sommaire conduisent à quelques réflexions sur la conception et la conduite d'une expérimentation sur parcours de savanes.

Bibliographie

- 80-169 **Symposium inaugural sur les connaissances actuelles en immunologie et en génétique et leurs implications dans les maladies parasitaires. Laboratoire international de recherche sur les maladies des animaux.** (Inauguration symposium on current trends in immunology and genetics and their implications for parasitic diseases. International laboratory for research on animal diseases). Centre de Conférence de l'I. L. R. A. D., Nairobi, Kenya, 7 avril 1978. IX-87 p.

Ce rapport contient les textes de cinq conférences d'un haut niveau scientifique prononcées lors du symposium inaugural de l'I. L. R. A. D. et dont voici les titres :

MURIITHI (I. E.). — Importance et conséquences de la theilériose et de la trypanosomose sur la production du bétail en Afrique. p. 1-6.

KABAT (E. A.). — Spécificité et complémentarité des anticorps, bases génétique et structurale. p. 7-48.

JARRETT (W. F. H.). — Membranes des lymphocytes, antigènes transformants et vaccins. p. 49-54.

SELA (M.). — Une approche des vaccins du futur à travers leur synthèse biochimique. p. 55-64.

DAVIES (A. J. S.) et TARGETT (G. A. T.). — Quelques perspectives dans le domaine des maladies parasitaires. p. 65-87.

- 80-170 **SY (C. O.)**. — **Activité des lysozymes du sérum de bovins de boucherie d'Allemagne de l'ouest et de bovins de races européennes importées métis ou locales au Togo.** (Serumlysozymaktivität von Mastrindern in der Bundesrepublik Deutschland und von autochthonen sowie importierten europäischen und gekreuzten Rindern in Togo). Thèse Doct. vét. Berlin. 1979. n° 992.

L'auteur a étudié l'activité des lysozymes du sérum de bovins appartenant à différents groupes génétiques. Il a pour cela analysé des prélèvements de sang de 518 animaux de race Allemande et 922 du Togo. Il a essayé de déterminer l'influence de certains facteurs (race, sexe, type d'exploitation du bétail, mois de naissance, âge) et de rechercher les corrélations pouvant exister entre l'activité des lysozymes et les performances des animaux (gain de poids journalier, poids des carcasses). Les résultats ont montré que la race et le type d'exploitation des animaux avaient une certaine influence sur l'activité des lysozymes du sérum alors que le mois de naissance et le sexe n'influaient pas significativement.

En ce qui concerne l'engraissement et le poids des carcasses les résultats contradictoires ne permettent pas d'en tirer une conclusion définitive.

Table des auteurs

Année 1980

- 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

- ABU-SAMRA (M. T.), **23**.
 ACHARYA (R. M.), 350 (116).
 ADENEYE (J. A.), 104 (27).
 AGABRIEL (J.), **319**.
 AGUILAR (J. A.), 246 (77).
 AHMAD (A.), **135**.
 AJUZIUGU (J.), 459 (157).
 AKAFEKWA (G. I.), 340 (85).
 AKAKPO (J. A.), **15**.
 AKINBOADE (O. A.), **381**.
 ALBY (L. J.), 339 (80).
 ALVAREZ (J. L.), 348 (109).
 ANDERSON (E. C.), 98 (4).
 ANDERSON (J.), 98 (4).
 ARRIAGA (A.), 348 (109).

B

- BABATUNDE (G. M.), 104 (26).
 BACHRACH (H. L.), 340 (83).
 BAHANDA (B.), **159**.
 BAILEY (J. S.), 451 (129), 451 (130).
 BAKER (C. M. A.), 346 (105), 347 (106).
 BARBET (A. F.), 239 (53).
 BARNARD (B. J. H.), 449 (123).
 BARNETT (I. T. R.), 236 (44).
 BARRE (N.), **385**.
 BASSINGA (A.), 105 (31), 105 (32).
 BAXT (B.), 340 (83).
 BAZALAR (H.), 238 (52).
 BELOT (J.), 102 (19).
 BERGER (Y.), **71**.
 BERTAUDIÈRE (L.), **277**.
 BLANC (P.), **143**.
 BLANCOU (J.), 458 (152).
 BONNET (J. B.), **277**.
 BOREHAM (P. F. L.), 242 (65).
 BOUDET (G.), 108 (40), 461 (165), 462 (168).
 BOURBOUZE (A.), 244 (71).

- BOURDOISEAU (G.), **45**, 105 (31), 105 (32),
 127, 243 (68).
 BRAEND (M.), 102 (22).
 BRANNON (R. H.), 347 (107).
 BREGEAT (D.), 458 (151).
 BREMAN (H.), **407**.
 BRIOUGA (J.), **167**.
 BROWN (T. McP.), 451 (129), 451 (130).
 BUCK (N. G.), 246 (76).
 BULMAN (G. M.), 454 (140).
 BURKE (J.), 453 (136).
 BURSELL (E.), 345 (100).
 BUYS (S. B.), 449 (123).

C

- CABARET (J.), **159**.
 CALVET (H.), 458 (152).
 CALVO (M. A.), 450 (126).
 CAMICAS (J. L.).
 CAMUS (E.), **263**, **289**, 449 (121).
 CARSON (C. A.), 342 (91).
 CASALS (J.), 450 (126).
 CASTIGLIONI (M.), **61**.
 CESAR (J.), 106 (35), 107 (36), 107 (37), 461
 (166).
 CHANTAL (J.), **15**.
 CHENEAU (Y.), 451 (128).
 CHENOST (M.), **65**.
 CISSE (M. I.), **407**.
 CLAIR (M.), **45**, 243 (68).
 CLARK (H. W.), 451 (129), 451 (130).
 CLOPPET (H.), 236 (47).
 CONDY (J. B.), 339 (81).
 CORNET (M.), 450 (124), 450 (125).
 CORRIER (D. E.), 342 (91), 342 (92).
 COX (H. U.), 453 (134).
 CRIBIU (E. P.), **61**.
 CUISANCE (D.), **45**, **127**, 243 (68), **295**, 453
 (137).

D

DAKKAK (A.), 159.
 DANIYAN (M. A.), 349 (113).
 DARJI (N.), 239 (54).
 DAVIES (E. T.), 350 (118).
 DAYNES (P.), 305.
 DEAN (B. T.), 347 (107).
 DE GIOVANNI (A.), 61.
 DELAVENAY (R.), 143.
 DHILLON (A. S.), 339 (80).
 DIAW (O. T.), 401.
 DIGOUTTE (J. P.), 450 (126).
 DOMENECH (J.), 123, 271, 277.
 DONALDSON (A. I.), 340 (82).
 DOREAU (M.), 65.
 DOUGHTY (W. J.), 98 (4).
 DUBOUCLARD (C.), 97 (2).
 DUMAS (R.), 215.
 DU PREEZ (J. H.), 449 (123).
 DURAND (P.), 21.
 DUTTA (O. P.), 350 (116).

E

EDLINGER (E.), 236 (46).
 ELAMIN (F. M.), 102 (21).
 ELOFF (H. P.), 350 (117).
 EL RAFAI (A. H.), 101 (16).
 EMERY (D. L.), 240 (57).
 ESPINASSE (J.), 15.
 EUZEBY (J.), 101 (15), 241 (60), 241 (61).

F

FABIYI (J. P.), 303.
 FAGBAMI (A. H.), 98 (5).
 FARRE (R.), 236 (46).
 FAYE (P.), 15.
 FERRIS (N. P.), 340 (82).
 FETUGA (B. L.), 104 (26).
 FEVRIER (J.), 127, 243 (68), 295.
 FIORENTINI (A.), 102 (22).
 FOLARANMI (D. O. B.), 101 (17).
 FRANCO (A.), 246 (77).
 FRANSSEN (F. F. J.), 33, 343 (93).
 FRIOT (D.), 458 (152).

G

GAINARU (M. D.), 235 (43).
 GALLAIS (J.), 108 (40).
 GEOFFROY (B.), 235 (41).
 GERARD (C.), 91.

GERBALDI (P.), 205.
 GERMAIN (M.), 450 (125).
 GEVREY (J.), 101 (15), 241 (60), 241 (61).
 GILLET (M.), 107 (38).
 GINISTY (L.), 71.
 GLATTLEIDER (D. L.), 457 (150).
 GODET (G.), 319, 460 (161).
 GOLDER (T. K.), 239 (54).
 GOLVAN (Y. J.), 100 (13).
 GONZALEZ (J. P.), 235 (41).
 GOODING (R. H.), 455 (142).
 GRABER (M.), 51, 101 (15), 143, 241 (60), 241 (61).
 GRADWELL (D. V.), 339 (81).
 GRAY (D. F.), 236 (44).
 GREYLING (S. P.), 449 (123).
 GRIB (D.), 453 (135).
 GRILLET (C.), 271.
 GRIMBEEK (P.), 453 (135).
 GROUZIS (M.), 106 (33).
 GRUDE (A.), 65.
 GUTIERREZ (J.), 305.

H

HALL (J. M.), 79.
 HARGROVE (J. W.), 345 (101).
 HAUMESSER (J. B.), 205.
 HECKER (H.), 239 (55).
 HEDGER (R. S.), 236 (44), 339 (81).
 HEME (G.), 450 (124).
 HERRERA (F.), 347 (108).
 HERVE (J. P.), 235 (41), 450 (125).
 HIGGINS (A. H.), 101 (16).
 HINOJOSA C. (A.), 246 (77).
 HOUSEMAN (J. G.), 455 (143).
 HUR (G.), 135.

I

IMMELMAN (A.), 453 (135).
 ISHAYA (T.), 101 (17).
 ISON (R. W.), 105 (30).

J

JENNI (L.), 240 (56).
 JIMENEZ (N.), 348 (109).
 JONGEJAN (F.), 33, 343 (93).

K

KLEIN (J. M.), 450 (126).
 KUTUZA (S. B.), 242 (65).
 KUZOE (F. A. S.), 243 (66).

L

LANDAIS (E.), 193, 311, 319, 459 (158).
 LAUGHLIN (D. C.), 451 (129).
 LE LAYEC (C.), 15.
 LE GONIDEC (G.), 450 (124).
 LEGROS (F.), 393.
 LEVANG (P.), 106 (33).
 L'HARIDON (R.), 15.
 LHOSTE (P.), 457 (148), 457 (149), 459 (156).
 LIGHT (D.), 246 (76).
 LIVESEY (J. L.), 240 (56).
 LOPEZ V. (G.), 238 (52).
 LOSOS (G. J.), 240 (58), 240 (59).
 LUCET (P.), 271, 277.
 LUDEMANN (F.), 350 (117).
 LUTHER (D. G.), 453 (134).

M

MACKENZIE (P. K. I.), 342 (89).
 MAHIN (L.), 167.
 MAJARO (O. M.), 285, 377.
 MAJEED (M. A.), 135.
 MAKOBO (A. D.), 246 (76).
 MALIK (R. C.), 350 (116).
 MANWELL (C.), 346 (105), 347 (106).
 MARCHAND (B.), 346 (104).
 MASST (M. J.), 455 (141).
 MATTHEWMAN (R. W.), 349 (114).
 MAURICE (Y.), 97 (2).
 MAWUDO (W.), 319.
 MAXIE (M. G.), 240 (58).
 MEIGNIER (B.), 97 (3).
 MEJIA-GARCIA (A.), 101 (15).
 MESSENGER (J. L.), 461 (164).
 MICHAEL (S. A.), 101 (16).
 MICHALET-DOREAU (B.), 103 (25).
 MISHRA (G.), 102 (19).
 MITCHELL (J. R.), 350 (119).
 MOLOO (S. K.), 240 (57), 242 (65).
 MOLTENI (L.), 61.
 MOLYNEUX (D. H.), 238 (51), 240 (56), 243
 (66), 243 (67), 344 (96).
 MOREIRA (R.), 99 (10).
 MOREL (P. C.), 21.
 MORTELMANS (J.), 453 (136).
 MOUGEOT (H.), 97 (2).
 MURTY (D. K.), 235 (42).
 MUSOKE (A. J.), 239 (53).
 MZEE (R. M.), 102 (22).

N

NANTULYA (V. M.), 239 (53).
 NASSI (H.), 100 (13).

NATHAN (H. C.), 99 (10).
 NELSON (W. O.), 453 (134).
 NGERE (L. O.), 247 (78), 349 (113).
 NICOLAIDES (L.), 105 (30).
 NORVAL (R. A. I.), 342 (89).
 NYINDO (M.), 239 (54).

O

OBEIDAH (A.), 61.
 OBI (T. U.), 349 (113).
 ODEBUNMI (J. O.), 104 (26).
 ODUYE (O. O.), 104 (26).
 OFFIONG (S. A.), 245 (72).
 OLOMU (J. M.), 245 (72).
 OSMAN (H. M.), 371.
 OSUAGWUH (A. I. A.), 247 (78).
 OWEN (J. E.), 105 (30).

P

PALING (R.), 98 (4).
 PARKER (K. R.), 455 (141), 455 (142).
 PARKER (R.), 99 (9).
 PATEL (N.), 239 (54).
 PERIE (N. M.), 33, 343 (93).
 PERREAU (P.), 21.
 PETIT (J. P.), 167.
 PETTER (A. J.), 346 (104).
 PEYRE DE FABREGUES (B.), 462 (167).
 PIAZAK (N.), 450 (126).
 PIERSON (J. N.), 458 (154).
 PIOT (J.), 351 (120).
 POINTIER (J. P.), 100 (13).
 POIVEY (J. P.), 193, 311, 319.
 POLITZAR (H.), 45, 127, 243 (68), 295, 453
 (137).
 POUPON (H.), 247 (79).
 PRESTON (T. R.), 347 (108).
 PULLAN (N. B.), 237 (49).

Q

QUENIN (P.), 236 (47).

R

RAHMAN (Z.), 135.
 RAUST (P.), 393.
 REILLY (A.), 105 (30).
 REME (A.), 177.
 RICHARD (D.), 459 (157).
 RIPPSTEIN (G.), 329, 417, 462 (168).
 RIVIERE (M.), 97 (2).
 RIVIERE (R.), 456 (146), 456 (147).
 ROBERGE (G.), 461 (163).

ROBIN (Y.), 450 (124).
 ROEDER (P. L.), 237 (50).
 ROELANTS (G. E.), 239 (53).
 ROMBAUT (D.), 427.
 RURANGIRWA (F. R.), 240 (59).
 RYAN (L.), 243 (66), 243 (67).

S

SAHA (N.), 102 (21).
 SALAUN (J. J.), 450 (125), 450 (126).
 SALUZZO (J. F.), 235 (41), 450 (125).
 SAROR (D. I.), 100 (11).
 SAUCEDO (G.), 348 (109).
 SAVEY (M.), 15.
 SCARPELINI (J. A.), 97 (2).
 SCHILLHORN VAN VEEN (T. W.), 101 (17).
 SEITZ (J. C.), 193, 311.
 SELLIN (B.), 45, 100 (12), 127, 243 (68), 295.
 SERRES (H.), 459 (155), 459 (157), 460 (159),
 460 (160).
 SHARMA (S. K.), 235 (42).
 SHOMMEIN (A. M.), 371.
 SILVERSIDE (D.), 105 (30).
 SINGH (G. R.), 235 (42).
 SINGH (R. N.), 350 (116).
 SIRIRUGSA (C.), 347 (107).
 SOTO (K. V. M.), 99 (10).
 STEWART (C.), 277.
 STEWART (C. G.), 453 (135).
 SUCCI (G.), 61.
 SUREAU (P.), 450 (126).
 SY (C. O.), 462 (170).

T

TABEL (H.), 240 (58), 240 (59).
 TAIWO (B. B. A.), 247 (78).
 TAKKEN (W.), 346 (103).
 TAYLOR (P.), 345 (100).
 TAZE (Y.), 45, 243 (68), 453 (137).
 TCHALIM (T. K.), 343 (95).

TERRY (M. K.), 342 (92).
 THAL (J.), 51.
 THEVENAZ (P.), 239 (55).
 THOMPSON (K. C.), 238 (52).
 THOMSON (G. R.), 235 (43).
 TIDORI (E.), 459 (157).
 TIZARD (I. R.), 240 (59).
 TOUTAIN (B.), 106 (34), 351 (120).
 TROCHAIN (J. L.), 108 (39).
 TRONCOSO (H.), 91.
 TRUEMAN (K. F.), 99 (9).

U

UILENBERG (G.), 33, 343 (93).
 USMAN (S.), 101 (17).

V

VALE (G. A.), 345 (102).
 VALENZA (J.), 458 (152).
 VALLAT (B.), 277.
 VAN DELLEN (A. F.), 235 (43).
 VAN DER WALT (N. T.), 449 (122).
 VASSILIADES (G.), 346 (104), 401.
 VENTER (H. A. W.), 350 (117).
 VENTER (H. J.), 449 (123).
 VINCENT (P.), 236 (47).
 VIVIER (M.), 65.
 VIZCAINO (O.), 342 (91), 342 (92).

W

WALKER (J. B.), 454 (140).
 WEISS (M.), 346 (103).
 WILSON (A. J.), 99 (9).
 WILSON (R. T.), 349 (115).
 WINTERFIELD (R. W.), 339 (80).
 WYLLIE (D.), 347 (108).

X

XANDE (A.), 103 (25).

Table des matières

Année 1980

AGROPASTORALISME

80-033.	LEVANG (P.), GROUZIS (M.). — Méthodes d'étude de la biomasse herbacée de formations sahéliennes : application à la mare d'Oursi, Haute-Volta. . .	1	106
80-079.	POUPON (H.). — Etude de la phénologie de la strate ligneuse à Fété-Olé (Sénégal septentrional) de 1971 à 1977.	2	247
80-110.	RIPPSTEIN (G.). — Comparaisons de la productivité de différents systèmes d'exploitation de pâturages naturels de l'Adamaoua camerounais en saison des pluies	3	329
80-162.	CISSE (M. I.), BREMAN (H.). — Influence de l'exploitation sur un pâturage à <i>Andropogon gayanus</i> Kunth var. <i>tridentatus</i>	4	407
	SAUVEL (R.), BOUDET (G.). — La production primaire et secondaire des pâturages au Sahel. Commentaires sur le Colloque de Bamako, 29-31 janvier 1981	4	441
80-163.	ROBERGE (G.). — Résultats acquis sur la production fourragère en régions tropicales humides (cas de la Moyenne Côte-d'Ivoire)	4	461
80-164.	MESSAGER (J. L.). — Production fourragère en Côte-d'Ivoire — état des recherches	4	461
80-165.	BOUDET (G.). — Pâturages de la zone tropicale humide (connaissances acquises et besoins en recherches complémentaires)	4	461
80-166.	CESAR (J.). — L'estimation de la charge optimale des pâturages guinéens. . .	4	461
80-167.	PEYRE DE FABREGUES (B.). — Le pâturage de saison sèche dans les savanes de Côte-d'Ivoire centrale	4	462
80-168.	RIPPSTEIN (G.), BOUDET (G.). — Expérimentations sur parcours de savanes tropicales humides.	4	462

ALIMENTATION

80-023.	DOREAU (M.), CHENOST (M.), VIVIER (M.), GRUDE (A.). — Engraissement de taurillons de race française frisonne pie noire en Guadeloupe. Utilisation comparée d'aliments à base de son et de céréales	1	65
80-025.	MICHALET-DOREAU (B.), XANDE (A.). — Influence de la saison sur le comportement alimentaire des moutons recevant des fourrages verts en zone tropicale humide	1	103
80-026	BABATUNDE (G. M.), FETUGA (B. L.), ODEBUNMI (J. O.), ODUYE (O. O.). — Effets de l'alimentation avec des déjections de volailles desséchées sur la performance, les poids des organes et les mesures hématologiques de porcs sevrés, élevés sous les tropiques	1	104

80-027.	ADENEYE (J. A.). — Note sur la composition minérale et nutritive de <i>Leucaena leucocephala</i> au Nigéria occidental.	1	104
80-024.	GERARD (C.), TRONCOSO (H.). — Utilisation de la jacinthe d'eau (<i>Eichhornia crassipes</i>) par le lapin de chair	1	91
80-071.	BOURBOUZE (A.). — Utilisation d'un parcours forestier pâturé par des caprins	2	244
80-072.	OLOMU (J. M.), OFFIONG (S. A.). — Effets de différents taux énergétiques et protéiques et du moment de modification de la ration de démarrage à la ration de finition sur la performance de poulets de chair sous les tropiques	2	245
80-107.	BRANNON (R. H.), SIRIRUGSA (C.), DEAN (B. T.). — Contrôle des résultats en station de recherche au niveau de la ferme : enseignements dégagés d'un essai d'alimentation porcine dans le Nord-Est de la Thaïlande.	3	347
80-108.	HERRERA (F.), WYLLIE (D.), PRESTON (T. R.). — Engraissement de bouvillons à partir d'une ration de base pulpe de sisal ensilée-mélasse/urée complétement avec de la farine de tournesol et du fourrage de <i>Leucaena</i>	3	347
80-109.	SAUCEDO (G.), ALVAREZ (J. L.), JIMENEZ (N.), ARRIAGA (A.). — <i>Leucaena leucocephala</i> comme complément pour la production laitière sur pâturage tropical de bovins à production mixte.	3	348
80-145.	RIPPSTEIN (G.). — Comparaisons de régimes alimentaires d'entretien de zébus au pâturage en saison sèche, dans l'Adamaoua camerounais	4	417
80-146.	RIVIERE (R.). — Les sous-produits agro-industriels de la zone tropicale humide et les problèmes de leur utilisation.	4	456
80-147.	RIVIERE (R.). — Les sous-produits de culture.	4	456
80-148.	LHOSTE (Ph.). — Réflexions sur les essais d'embouche menés dans le Centre de la Côte-d'Ivoire.	4	457
80-149.	LHOSTE (Ph.). — L'utilisation de la mélasse du Cameroun en embouche bovine — expérimentation sur différents types d'animaux : bœufs, vaches de réforme et taurillons.	4	457
80-150.	GLATTLEIDER (D. L.). — Valeur alimentaire de trois graminées et d'une légumineuse fourragères cultivées en Côte-d'Ivoire	4	457
80-151.	BREGÉAT (D.). — Valeur alimentaire de plusieurs fourrages ; mesures de consommation en fonction de différents niveaux de complémentation	4	458
80-152.	BLANCOU (J.), CALVET (H.), FRIOT (D.), VALENZA (J.). — Composition d'un pâturage naturel consommé par les bovins en milieu tropical : note sur une technique d'étude nouvelle.	4	458

BIBLIOGRAPHIE

80-034.	TOUTAIN (B.). — Etude agrostologique de reconnaissance pour l'aménagement de pâturages dans la vallée du Kou (Haute-Volta)	1	106
80-035.	CESAR (J.). — Végétation, flore et valeur pastorales des savanes du Parc national de la Comoé	1	106
80-036.	CESAR (J.). — Les savanes du Nord-Est de la Côte-d'Ivoire : Valeur pastorale et possibilités d'amélioration	1	107
80-037.	CESAR (J.). — Cycle de la biomasse herbacée et des repousses après fauche dans quelques savanes de Côte-d'Ivoire	1	107
80-038.	GILLET (M.). — Les graminées fourragères. Application à la culture de l'herbe	1	107
80-039.	TROCHAIN (J. L.). — Ecologie végétale de la zone intertropicale non désertique	1	108
80-040.	GALLAIS (J.), BOUDET (G.). — Projet de code pastoral concernant plus spécialement la région du delta central du Niger au Mali	1	108

80-118.	DAVIES (E. T.) et collab. — Manual of veterinary investigation laboratory techniques. Part. 1. Basic techniques. Part 2. Bacteriology	3	350
80-119.	MITCHELL (J. R.). — Guide d'inspection des viandes dans les pays tropicaux	3	350
80-120.	TOUTAIN (B.), PIOT (J.). — Mise en défens et possibilités de régénération des ressources fourragères sahéliennes. Etudes expérimentales dans le bassin de la mare d'Oursi (Haute-Volta)	3	351
80-169.	Symposium inaugural sur les connaissances actuelles en immunologie et en génétique et leurs implications dans les maladies parasitaires. Laboratoire International de recherche sur les maladies des animaux. Centre de Conférence de l'I. L. R. A. D., Nairobi, Kenya, 7 avril 1978	4	462
80-170.	SY (C. O.). — Activités des lysozymes du sérum de bovins de boucherie d'Allemagne de l'ouest et de bovins de races européennes importées métis ou locales au Togo	4	462

BIOCHIMIE

80-020.	CRIBIU (E. P.), DE GIOVANNI (A.), CASTIGLIONI (M.), MOLteni (L.), SUCCI (G.), OBEIDAH (A.). — L'idiogramme du buffle d'eau égyptien (<i>Bubalus bubalis</i>)	1	61
80-021.	ELAMIN (F. M.), SAHA (N.). — Polymorphisme des protéines du sang d'un dromadaire au Soudan	1	102
80-022.	FIorentINI (A.), BRAEND (M.), MZEE (R. M.). — Les globules rouges de zébus d'Afrique de l'Est	1	102
80-069.	MAJEEED (M. A.), HUR (G.), RAHMAN (Z.), AHMAD (A.). — Influence du sexe et de la saison sur dix valeurs hématologiques du dromadaire adulte normal	2	135
80-070.	PETIT (J. P.), MAHIN (L.), BRIOUGA (J.). — Etude du polymorphisme biochimique de l'hémoglobine chez des populations de bovins marocains	2	167
80-105.	BAKER (C. M. A.), MANWELL (C.). — Classification chimique des bovins. 1. Groupes de races	3	346
80-106.	MANWELL (C.), BAKER (C. M. A.). — Classification chimique des bovins. 2. Arbre phylogénétique et cas particulier des zébus	3	347

ENTOMOLOGIE

80-018.	POLITZAR (H.), CUISANCE (D.), CLAIR (M.), TAZE (Y.), SELLIN (E.), BOURDOISEAU (G.). — Etude préliminaire sur la longévité et la dispersion des mâles irradiés de <i>Glossina palpalis gambiensis</i> dans leur biotope naturel (Haute-Volta)	1	45
80-019.	BELOT (J.), MISHRA (G.). — Toxicité de huit produits acaricides différents sur les tiques de l'espèce <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	1	102
80-064.	CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), FEVRIER (J.), BOURDOISEAU (G.), SELLIN (E.). — Association d'un traitement insecticide avec la méthode du mâle stérile contre <i>Glossina palpalis gambiensis</i> : intérêt de la mise en œuvre de plusieurs méthodes	2	127
80-065.	MOLOO (S. K.), KUTUZA (S. B.), BOREHAM (P. F. L.). — Etudes sur <i>Glossina pallidipes</i> , <i>G. fuscipes fuscipes</i> et <i>G. brevipalpis</i> en rapport avec l'épidémiologie et l'épizootologie des trypanosomoses dans le sud-est de l'Ouganda	2	242
80-066.	RYAN (L.), MOLYNEUX (D. H.), KUZOE (F. A. S.). — Variation du taux d'usure des ailes selon les espèces de glossines	2	243

80-067.	RYAN (L.), MOLYNEUX (P. H.). — Détails de fabrication du piège bico- nique Challier/Laveissière.....	2	243
80-068.	CUISANCE (D.), POLITZAR (H.), CLAIR (M.), SELLIN (E.), TAZE (Y.), BOURDOISEAU (G.), FEVRIER (J.). — La lutte contre <i>Glossina palpalis</i> <i>gambiensis</i> Vanderplank par lâchers de mâles irradiés de Haute-Volta. Etude de paramètres opérationnels	2	243
80-095.	SELLIN (E.), FEVRIER (J.), POLITZAR (H.), CUISANCE (D.). — Principales anomalies ovaro-utérines rencontrées chez les femelles de <i>Glossina</i> <i>palpalis gambiensis</i> (Vanderplank, 1949) dans les élevages de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta)	3	295
80-096.	FABIYI (J. P.). — La pintade (<i>Numida meleagridis galeata</i>) nouvel hôte d' <i>Amyrsidea powelli</i> (Bedford 1920) et de <i>Cuclotogaster occidentalis</i> (Tendeiro 1954)	3	303
80-097.	DAYNES (P.), GUTIERREZ (J.). — Variations saisonnières de l'activité parasitaire de la tique du bétail <i>Boophilus microplus</i> (Acari, Ixodidae) en Nou- velle-Calédonie	3	305
80-098.	BURSELL (E.), TAYLOR (P.). — Le budget énergétique des glossines (<i>Dip- tera : Glossinidae</i>)	3	345
80-099.	HARGROVE (J. W.). — Influence de la taille d'un leurre et de l'odeur d'un bœuf sur la réponse d'atterrissage de <i>Glossina morsitans</i> Westwood et de <i>G.</i> <i>pallidipes</i> Austen (<i>Diptera : Glossinidae</i>)	3	345
80-100.	VALE (G. A.). — Le vol en tant que facteur du comportement de recherche d'un hôte chez les mouches tsé-tsé (<i>Diptera : Glossinidae</i>)	3	345
80-103.	WEISS (M.), TAKKEN (W.). — Etudes sur le terrain de <i>Glossina morsitans</i> <i>morsitans</i> Westwood (<i>Diptera : Glossinidae</i>) irradiées provenant d'une colonie nourrie à travers une membrane	3	346
	DAYNES (P.). — Note préliminaire sur l'apparition de résistance à l'Ethion chez certaines souches de <i>Boophilus microplus</i> en Nouvelle-Calédonie	4	399
80-140.	BULMAN (G. M.), WALKER (J. B.). — Localisation encore jamais men- tionnée de la tique <i>Otobius megnini</i> (Duges, 1844) sur des bovins	4	454
80-141.	PARKER (K. R.), MASST (M. J.). — Effets d'homogénéisats de glandes salivaires de tsé-tsé (<i>Glossina morsitans morsitans</i> Westwood- <i>Diptera : Glossi- nidae</i>) sur la coagulation et la fibrinolyse	4	455
80-142.	PARKER (K. R.), GOODING (R. H.). — Effets de l'anémie de l'hôte, réac- tions locales cutanées et des anticorps circulants sur la biologie de <i>Glossina</i> <i>morsitans morsitans</i> Westwood (<i>Diptera : Glossinidae</i>) élevée au laboratoire ..	4	455
80-143.	HOUSEMAN (J. G.). — Inhibiteur de protéinase de l'intestin antérieur de <i>Glossina morsitans morsitans</i> Westwood (<i>Diptera : Glossinidae</i>) et ses effets sur les enzymes digestives des tsé-tsé	4	455

HELMINTHOLOGIE

80-014.	GRABER (M.) et THAL (J.). — L'échinococcose des artiodactyles sauvages de la République Centrafricaine : existence probable d'un cycle lion-phacochère .	1	51
80-015.	MEJIA-GARCIA (A.), GRABER (M.), GEVREY (J.), EUZEBY (J.). — La mammomonogamose des bovins au Mexique	1	101
80-016.	MICHAEL (S. A.), EL REFAII (A. H.), HIGGINS (A. H.). — Valeur de l'Oxfendazole contre les infections naturelles de Nématodes et de Cestodes gastrointestinaux chez des dromadaires égyptiens	1	101
80-017.	SCHILLHORN VAN VEEN (T. W.), FOLARANMI (D. O. B.), USMAN (S.) et ISHAYA (T.). — Incidence de la distomatose (<i>Fasciola gigantica</i> et <i>Dicrocoelium hospes</i>) chez les ruminants de Nigeria du Nord	1	101

80-062.	GRABER (M.), BLANC (P.), DELAVENAY (R.). — Helminthes des animaux sauvages d'Ethiopie. I. Mammifères	2	143
80-063.	CABARET (J.), DAKKAK (A.), BAHADA (B.). — Etude de l'infestation des mollusques terrestres de la région de Rabat (Maroc) par les larves de protostrongylides dans les conditions naturelles	2	159
80-104.	PETTER (A. J.), VASSILIADES (G.), MARCHAND (B.). — Une nouvelle espèce de <i>Multicaecum</i> (Aascarididae, Nematoda) parasite de poisson en Afrique	3	346
80-144.	BARRE (N.). — <i>Gongylonema graberi</i> (Spiruroidea : Gongylonematidae), parasite nouveau de <i>Gallus gallus domesticus</i> , Linné à la Réunion	4	385

INFORMATIONS

Institut Pasteur de Lyon. Formation continue. Cycle 1980. 2 ^e partie	1	109
Symposium international sur les productions caprines. Tours, 12-15 mai 1981	2	250
Annonces de publications I. E. M. V. T.		
● Les aliments tropicaux du bétail. Produits agricoles et sous-produits agro-industriels	1	110
● Index général 1947-1977 de la Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux	1	110
● Recherches sur l'élevage bovin en zone tropicale humide. Actes du 1 ^{er} Colloque international Bouaké, Côte-d'Ivoire, 18-23 avril 1977	2	249
● Bibliographie sur le dromadaire	2	249

MALADIES A PROTOZOAIRES

80-008.	UILENBERG (G.), JONGEJAN (F.), PERIE (N. M.), FRANSSSEN (F. F. J.). — Chimiothérapie des theilerioses bovines par un anticoccidien, Phalofuginone. Note préliminaire	1	33
80-009.	WILSON (A. J.), PARKER (R.), TRUEMAN (K. F.). — Sensibilité du <i>Bos indicus</i> croisé et du <i>Bos taurus</i> à l'infection par <i>Anaplasma marginale</i>	1	99
80-089.	MAJARO (O. M.). — Etudes sur les espèces de coccidies du bétail, en Nigeria. I. Observation préliminaire sur l'existence d'espèces d' <i>Eimeria</i> dans un troupeau fermier de N'Dama	3	285
80-091.	CORRIER (D. E.), VIZCAINO (O.), CARSON (C. A.). — Comparaison de trois méthodes d'immunisation contre l'anaplasmose bovine : examen des effets post-vaccinaux	3	342
80-090.	VIZCAINO (O.), CORRIER (D. E.), TERRY (M. K.) et collab. — Comparaison de trois méthodes d'immunisation contre l'anaplasmose bovine : Evaluation de la protection conférée pour la mise à l'épreuve sur le terrain	3	342
80-101.	JONGEJAN (F.), PERIE (N. M.), FRANSSSEN (F. F. J.), UILENBERG (G.). — Infection artificielle de <i>Rhipicephalus appendiculatus</i> avec <i>Theileria parva</i> par injection percutanée	3	343
80-131.	SHOMMEIN (A. M.), OSMAN (H. M.). — The effect of goat coccidiosis on certain blood components	4	371
80-132.	MAJARO (O. M.). — The epidemiology and economic importance of poultry coccidiosis in Oyo State Nigeria	4	377

80-133.	AKINBOADE (O. A.). — Incidence of bovine trichomoniasis in Nigeria	4	381
80-134.	LUTHER (D. G.), COX (H. U.), NELSON (W. O.). — Comparaisons des épreuves sérologiques avec inoculations à des veaux pour déceler les animaux porteurs chez des bovins vaccinés contre l'anaplasmose	4	453
80-135.	STEWART (C. G.), IMMELMAN (A.), GRIMBEEK (P.), GRIB (D.). — Utilisation d'oxytétracycline à action longue et courte dans le traitement d' <i>Anaplasma marginale</i> chez des veaux splénectomisés	4	453

MALADIES A VIRUS

80-001.	ESPINASSE (J.), CHANTAL (J.), FAYE (P.), AKAKPO (J. A.), LE LAYEC (C.), L'HARIDON (R.), SAVEY (M.). — Recherche par une technique d'hémagglutination passive des traces sérologiques des principaux virus respiratoires des bovins et de <i>Chlamydia psittaci</i> dans un échantillon de la population des bovidés du Togo	1	15
80-002.	MOUGEOT (H.), MAURICE (Y.), RIVIERE (M.), SCARPELINI (J. A.), DUBOUCLARD (C.). — Une unité de production industrielle de vaccin antiaphteux sur lignée cellulaire IFFA ₃ au Brésil	1	97
80-003.	MEIGNIER (B.). — Culture de cellules sur microporteurs en vue de la production industrielle du virus aphteux	1	97
80-004.	ANDERSON (E. C.), DOUGHTY (W. J.), ANDERSON (J.) et PALING (R.). — La pathogénie de la fièvre aphteuse chez le buffle africain (<i>Syncerus caffer</i>) et le rôle de cette espèce dans l'épidémiologie de la maladie au Kenya	1	98
80-042.	SHARMA (S. K.), SINGH (G. R.), MURTY (D. K.). — Réactions allergiques chez le buffle après vaccination avec le vaccin antiaphteux	2	235
80-043.	THOMSON (G. R.), GAINARU (M. D.), VAN DELLEN (A. F.). — Infection expérimentale du phacochère (<i>Phacochoerus aethiopicus</i>) avec le virus de la peste porcine africaine	2	235
80-044.	HEDGER (R. S.), BARNETT (I. T. R.), GRAY (D. F.). — Quelques maladies à virus des animaux domestiques dans le Sultanat d'Oman	2	236
80-080.	WINTERFIELD (R. W.), DHILLON (A. S.), ALBY (L. J.). — Vaccination de poulets contre la maladie de Newcastle avec des vaccins vivants et inactivés	3	339
80-081.	HEDGER (R. S.), CONDY (J. B.), GRADWELL (D. V.). — Réaction de certaines espèces sauvages africaines à la vaccination antiaphteuse	3	339
80-082.	DONALDSON (A. I.), FERRIS (N. P.). — L'excrétion de virus aphteux dans l'air des voies respiratoires des porcs. Sites d'émission du virus	3	340
80-083.	BAXT (B.), BACHRACH (H. L.). — Interactions précoces du virus aphteux avec des cellules en culture	3	340
80-084.	Position zoo-sanitaire et méthodes de lutte au Kenya en 1979	3	340
80-085.	AKAFEKWA (G. I.). — Position zoo-sanitaire et méthodes de lutte contre les maladies animales en Zambie	3	340
80-000.	VAN DER WALT (N. T.). — Un test d'hémagglutination et d'inhibition de l'hémagglutination pour le virus de la fièvre catarrhale ovine	4	449

Arboviroses

80-005.	FAGBAMI (A. H.). — Sensibilité des moutons nains d'Afrique occidentale au virus de Wesselsbron local	1	98
80-041.	GONZALEZ (J. P.), SALUZZO (J. F.), HERVE (J. P.), GEOFFROY (B.). — Enquête sérologique sur la prévalence des arbovirus chez l'homme en milieu forestier et périforestier de la région de la Lobaye (République Centrafricaine)	2	235

80-123.	BARNARD (B. J. H.), BUYS (S. B.), DU PREEZ (J. H.), GREYLING (S. P.) et VENTER (H. J.). — La méningo-encéphalite du dindon en Afrique du Sud	4	449
80-124.	ROBIN (Y.), CORNET (M.), HEME (G.), Le GONIDEC (G.). — Isolement du virus de la dengue au Sénégal	4	450
80-125.	SALUZZO (J. F.), HERVE (J. P.), SALAUN (J. J.), GERMAIN (M.), CORNET (J. P.), CAMICAS (J. L.), HEME (G.), ROBIN (Y.). — Caractéristiques des souches du virus de la fièvre jaune isolées des œufs et des larves d'une tique <i>Amblyomma variegatum</i> , récoltée sur le bétail à Bangui. (Centrafrique) .	4	450
80-126.	SUREAU (P.), KLEIN (J. M.), CASALS (J.), DIGOUTTE (J. P.), SALAUN (J. J.), PIAZAK (N.), CALVO (M. A.). — Isolement des virus thogoto, wad medani, wanowrie et de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo en Iran à partir de tiques d'animaux domestiques.....	4	450

MALADIES BACTERIENNES

80-006.	ABU-SAMRA (M. T.). — Epidémiologie de la dermatophilose (<i>Dermatophilus congolensis</i>)	1	23
80-045.	DOMENECH (J.). — Etude bactériologique de <i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i> et de <i>Corynebacterium pyogenes</i> isolées sur le dromadaire en Ethiopie	2	123
80-086.	CAMUS (E.). — Incidence clinique de la brucellose bovine dans le Nord de la Côte-d'Ivoire	3	263
80-087.	DOMENECH (J.), LUCET (P.), GRILLET (C.). — La brucellose bovine en Afrique centrale. I. Méthodes d'enquête utilisables en milieu tropical.....	3	271
80-088.	DOMENECH (J.), LUCET (P.), VALLAT (B.), STEWART (C.), BONNET (J. B.), BERTAUDIÈRE (L.). — La brucellose bovine en Afrique centrale. II. Etude clinique et épidémiologique : particularités régionales et problèmes de l'élevage semi-intensif	3	277
80-127.	CAMUS (E.). — Vaccination contre la brucellose des bovins femelles du nord de la Côte-d'Ivoire : Technique, résultats	4	363
80-128.	CHENEAU (Y.). — Vaccination contre la dermatophilose bovine dans le Sud du Tchad (rappel des essais antérieurs et données nouvelles).....	4	451

MYCOPLASMOSES

80-129.	BROWN (T. McP.), CLARK (H. W.) et BAILEY (J. S.). — Arthrite rhumatoïde chez le gorille ; une étude de l'intervention hôte-mycoplasme appliquée à la pathogénie et au traitement	4	451
80-130.	CLARK (H. W.), LAUGHLIN (D. C.), BAILEY (J. S.) et BROWN (T. McP.). — Mycoplasmes et arthrite chez des éléphants en captivité.....	4	451

PARASITOLOGIE

80-012.	SELLIN (B.). — Importance de <i>Biomphalaria pfeifferi</i> (Krauss, 1848) dans les zones humides d'Afrique de l'Ouest	1	100
80-013.	NASSI (H.), POINTIER (J. P.), GOLVAN (Y. J.). — Bilan d'un essai de contrôle de <i>Biomphalaria glabrata</i> en Guadeloupe à l'aide d'un Trématode stérilisant	1	100

80-060.	GRABER (M.), EUZEBY (J.), GEVREY (J.). — Action compétitive d' <i>Helisoma duryi</i> , Wetherby (<i>Planorbidae</i> : <i>Helisomatinae</i>) à l'égard de divers mollusques vecteurs de trématodoses humaines et animales. I. <i>Biomphalaria glabrata</i> Say	2	241
80-061.	GRABER (M.), EUZEBY (J.), GEVREY (J.). — Action compétitive d' <i>Helisoma duryi</i> , Wetherby (<i>Planorbidae</i> : <i>Helisomatinae</i>) à l'égard de divers mollusques vecteurs de trématodoses humaines et animales. II. <i>Biomphalaria pfeifferi</i> , Krauss, <i>Bulinus truncatus sericinus</i> , Jickeli et <i>Limnea natalensis</i> Krauss	2	241
80-138.	RAUST (P.), LEGROS (F.). — Les affections parasitaires chez les ruminants en Polynésie Française	4	393
80-139.	VASSILIADES (G.), DIAW (O. T.). — Action molluscicide d'une souche sénégalaise d' <i>Ambrosia maritima</i> . Essais en laboratoire	4	401

PATHOLOGIE

80-048.	REME (A.). — Quelques problèmes sanitaires et pathologiques dans l'élevage intensif de la tortue marine (<i>Chelonia mydas</i> , L.)	2	177
80-049.	PULLAN (N. B.). — Productivité du bétail blanc Fulani sur le plateau de Jos au Nigéria. III. Pathologie et gestion du troupeau	2	237
80-050.	ROEDER (P. L.). — Effets du traitement au cuivre et au cobalt sur le bétail de la vallée du Rift en Ethiopie	2	237
80-121.	CAMUS (E.). — La mortalité des veaux dans le troupeau sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire	4	449

RICKETTSIOSE

80-007.	PERREAU (P.), MOREL (P. C.), BARRE (N.), DURAND (P.). — Existence de la cowdriose (« heart-water ») à <i>Cowdria ruminantium</i> chez les ruminants des Antilles françaises. (La Guadeloupe) et des Mascareignes (La Réunion et Ile Maurice)	1	21
80-046.	FARRE (R.), EDLINGER (E.). — Une méthode de standardisation des suspensions chlamydiennes	2	236
80-047.	CLOPPET (H.), QUENIN (P.), VINCENT (P.). — Valeur actuelle de l'immunofluorescence indirecte et de la réaction de fixation du complément dans le diagnostic des rickettsioses	2	236
80-089.	MACKENZIE (P. K. I.), NORVAL (R. A. I.). — Transmission de <i>Cowdria ruminantium</i> par <i>Amblyomma tholloni</i>	3	342

TRYPANOSOMOSES

80-010.	NATHAN (H. C.), SOTO (K. V. M.), MOREIRA (R.) et collab. — Effets curatifs de piropasmicides l'Amicarbalide et l'Imidocarbe sur l'infection à <i>Trypanosoma brucei</i> chez les souris	1	99
80-011.	SAROR (D. I.). — Observations sur l'évolution et la pathologie de <i>Trypanosoma vivax</i> chez des chèvres rousses Sokoto	1	100

80-051.	MOLYNEUX (D. H.). — Modèles de développement des trypanosomes et des parasites analogues chez les insectes hôtes.....	2	238
80-052.	LOPEZ V. (G.), THOMPSON (K. C.), BAZALAR (H.). — Transmission expérimentale de <i>Trypanosoma vivax</i> par la tique <i>Boophilus microplus</i>	2	238
80-053.	NANTULYA (V. M.), MUSOKE (A. J.), BARBET (A. F.), ROELANTS (G. E.). Réapparition de types d'antigène variable de <i>Trypanosoma brucei</i> chez des animaux ayant rechuté.....	2	239
80-054.	NYINDO (M.), PATEL (N.), DARJI (N.), GOLDER (T. K.). — <i>Trypanosoma brucei</i> : Multiplication <i>in vitro</i> des formes métacycliques provenant de glandes salivaires de <i>Glossina morsitans</i>	2	239
80-055.	THEVENAZ (P.), HECKER (H.). — Répartition et modalité de fixation de <i>Trypanosoma (Nannomonas) congolense</i> dans la partie proximale de la trompe de <i>Glossina morsitans morsitans</i>	2	239
80-056.	LIVESEY (J. L.), MOLYNEUX (D. H.), JENNI (L.). — Interaction entre les trypanosomes et les mécanorécepteurs du labre chez les glossines. Etude des facteurs mécaniques.....	2	240
80-057.	EMERY (D. L.), MOLOO (S. K.). — Modifications cellulaires consécutives à la réaction cutanée locale provoquée chez des chèvres par <i>Glossina morsitans morsitans</i> infectées par <i>Trypanosoma (Trypanozoon) brucei</i>	2	240
80-058.	TABEL (H.), LOSOS (G. J.), MAXIE (M. G.). — Trypanosomose bovine expérimentale (<i>Trypanosoma vivax</i> et <i>T. congolense</i>). II. Niveau des protéines totales, de l'albumine, de l'activité hémolytique du complément et de la fraction C3 du complément dans le sérum.....	2	240
80-059.	RURANGIRWA (F. R.), TABEL (H.), LOSOS (G. J.), TIZARD (I. R.). — Immunosuppression dans la trypanosomose bovine. Etablissement d'une « mémoire » chez des bovins infectés par <i>T. congolense</i> et effet du sérum après l'infection sur la production de (3H)-thymidine <i>in vitro</i> par les lymphocytes et sur la migration des leucocytes.....	2	240
80-092.	CAMUS (E.). — Note sur un essai de traitement trypanocide pour lutter contre la primo-infection chez des veaux Baoulé.....	3	289
80-093.	TCHALIM (T. K.). — Observations sur l'action prophylactique et curative du ridzol-s et du rodidazole pur dans les trypanosomiasés expérimentales à <i>Trypanosoma brucei</i> et à <i>T. evansi</i>	3	343
80-094.	MOLYNEUX (D. H.). — Animaux réservoirs et foyers résiduels de la maladie du sommeil à <i>Trypanosoma brucei gambiense</i> en Afrique de l'Ouest ...	3	344
80-136.	BURKE (J.), MORTELMANS (J.). — Rôle de la Belgique dans la lutte contre la trypanosomose.....	4	453
80-137.	TAZE (Y.), CUISANCE (D.), POLITZAR (H.). — Les glossines dans le Nord de la Côte-d'Ivoire : contrainte sur le développement de l'élevage.....	4	453

ZOOTECHE

80-028.	BERGER (Y.), GINISTY (L.). — Bilan de 4 années d'étude de la race ovine Djallonké en Côte-d'Ivoire.....	1	71
80-029.	HALL (J. M.). — La méthode intégrée de développement agricole appliquée à la production de viande bovine.....	1	79
80-030.	OWEN (J. E.), ISON (R. W.), NICOLAIDES (L.), REILLY (A.), SILVER-SIDE (D.). — Salaison et fumage de la viande de lapin.....	1	105
80-031.	BOURDOISEAU (G.), BASSINGA (A.). — Bilan comparatif des élevages de lapins et de cobayes, utilisés en Haute-Volta pour nourrir une colonie de <i>Glossina palpalis gambiense</i> (<i>Diptera, Muscidae</i>).....	1	105
80-032.	BOURDOISEAU (G.), BASSINGA (A.). — Bilan de 2 années d'élevage du lapin en zone tropicale.....	1	105

80-073.	LANDAIS (E.), POIVEY (J. P.), SEITZ (J. L.). — Recherches sur la reproduction du cheptel taurin sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire : l'utilisation des intervalles entre vêlages, aspects méthodologiques et premiers résultats	2	193
80-074.	HAUMESSER (J. B.), GERBALDI (P.). — Observations sur la reproduction et l'élevage du mouton Oudah Nigérien	2	205
80-075.	DUMAS (R.). — Contribution à l'étude des petits ruminants du Tchad	2	215
80-076.	BUCK (N. G.), LIGHT (D.), MAKOBO (A. D.). — Taux de fertilité des bovins du Botswana après synchronisation de l'œstrus par le cloprostenol	2	246
80-077.	HINOJOSA C. (A.), FRANCO (A.), AGUILAR (J. A.). — Comportement avant sevrage de veaux F1 issus de mères Zébu et de pères Brahman et européens	2	246
80-078.	OSUAGWUH (A. I. A.), TAIWO (B. B. A.), NGERE (L. O.). — Croisements chez les moutons tropicaux : incidence des dystocies et des pertes durant la parturition	2	247
80-111.	POIVEY (J. P.), LANDAIS (E.), SEITZ (J. L.). — Utilisation de la barymétrie chez les races taurines locales de la Côte-d'Ivoire	3	311
80-112.	GODET (G.), LANDAIS (E.), POIVEY (J. P.), AGABRIEL (J.) et MAWUDO (W.). — La traite et la production laitière dans les troupeaux villageois sédentaires au Nord de la Côte-d'Ivoire	3	319
80-113.	OBI (T. U.), DANIYAN (M. A.), NGERE (L. O.). — Réponse du zébu nigerian aux implants de Zeranol	3	349
80-114.	MATTHEWMAN (R. W.). — Productions des petits ruminants en zone tropicale humide en Nigeria du sud	3	349
80-115.	WILSON (R. T.). — Paramètres concernant la population et la production ovines dans les conditions d'élevage traditionnel dans les régions semi-désertiques de l'Afrique	3	349
80-116.	MALIK (R. C.), SINGH (R. N.), ACHARYA (R. M.), DUTTA (O. P.). — Facteurs de survie des agneaux dans les croisements de moutons	3	350
80-117.	VENTER (H. A. W.), ELOFF (H. P.), LUDEMANN (F.). — Performances de bovins Afrikander, Bonsmara, Simmental et Hereford en milieu subtropical	3	350
80-153.	ROMBAUT (D.). — Comportement du mouton Djallonké en élevage rationnel	4	427
80-154.	PIERSON (J. N.). — Bilan succinct d'un essai de contrôle de lactation sur des vaches de trois groupes génétiques différents	4	458
80-155.	SERRES (H.). — Création à Madagascar de la race bovine Renitelo	4	459
80-156.	LHOSTE (Ph.). — L'amélioration génétique des zébus de l'Adamaoua (Cameroun) pour la production de viande	4	459
80-157.	TIDORI (E.), SERRES (H.), RICHARD (D.), AJUZIUGU (J.). — Etude d'une population taurine de race Baoulé en Côte-d'Ivoire	4	459
80-158.	LANDAIS (E.). — L'élevage bovin dans les zones tropicales du Sud du Tchad	4	459
80-159.	SERRES (H.). — L'association de l'élevage à la cocoteraie aux Nouvelles-Hébrides	4	460
80-160.	SERRES (H.). — Quelques problèmes rencontrés lors de l'installation d'un ranch en zone tropicale humide — l'exemple du ranch de la Dihesse (Congo)	4	460
80-161.	GODET (G.). — Amélioration de l'alimentation et du mode d'élevage des troupeaux bovins sédentaires dans le Nord de la Côte-d'Ivoire	4	460

Index géographique

- Afrique
339 (81).
- Afrique centrale
271 - 277.
- Afrique du Sud
449 (122).
- Afrique occidentale
98 (5) - 344 (96).
- Afrique orientale
102 (22) - 247 (78)
- Belgique
453 (136).
- Bolivie
454 (140).
- Botswana
246 (76).
- Brésil
97 (2).
- Cameroun
329 - 417 - 457 (149) - 458 (151) - 458 (154) -
459 (156) - 462 (168).
- Centrafrique
235 (41) - 450 (125).
- Colombie
238 (52) - 342 (91) - 342 (92).
- Congo
460 (160).
- Côte-d'Ivoire
102 (19) - 71 - 106 (35) - 107 (36) - 107 (37) -
243 (66) - 193 - 263 - 289 - 311 - 319 - 363 -
427 - 449 (121) - 453 (137) - 457 (148) - 457
(150) - 459 (157) - 460 (161) - 461 (163) - 461
(164) - 461 (166) - 462 (167).
- Egypte
101 (16) - 102 (20).
- Ethiopie
123 - 237 (50) - 143 - 349 (115).
- Guadeloupe
21 - 65.
- Haute-Volta
45 - 105 (31) - 105 (32) - 106 (33) - 106 (34)
127 - 243 (68) - 295 - 351 (120).
- Inde
235 (42).
- Iran
450 (126).
- Kenya
98 (4) - 340 (84).
- Madagascar
459 (155).
- Mali
108 (40) - 349 (115) - 407.
- Maroc
159 - 167 - 244 (71).
- Maurice
21.
- Mexique
246 (77).
- Niger
205.
- Nigeria
101 (17) - 104 (27) - 237 (49) - 285 - 303 - 349
(113) - 349 (114) - 377 - 381.
- Nouvelle-Calédonie
305.
- Nouvelles-Hébrides
460 (159).
- Oman
236 (44).
- Ouganda
242 (65).
- Pakistan
135.
- Pays tropicaux
103 (25) - 104 (26) - 108 (39) - 245 (72) - 348
(109) - 350 (119) - 456 (146) - 456 (147) - 461
(165).

Polynésie Française

393.

Réunion

21 - 117 - 385.

Sénégal

247 (79) - 346 (104) - 450 (124) - 401 - 458 (152).

Soudan

102 (21) - 349 (115).

Tanzanie

346 (103).

Tchad

215 - 451 (128) - 459 (158).

Thaïlande

347 (107).

Togo

15 - 462 (170).

Tunisie

79.

Zambie

340 (85).

Zimbabwe

345 (101) - 345 (102).

LISTE DES ANNONCEURS

COMMONWEALTH BUREAU OF ANIMAL BREEDING (Annotated bibliographies)	358
INSTITUT DE SÉROTHÉRAPIE (Stol 5)	3 ^o de couverture
SOFCFA (Tigal)	356
SPECIA (Trypamidium)	354

© VIGOT, Paris, 1981

Le Directeur de la Publication : R. SAUVEL

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays.

La loi du 11 mars 1957, n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, que les analyses et courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

VIGOT, éditeur, Paris. — Dépôt légal : 1981 — N° d'ordre : 752. — 2^e trimestre 1981.

Imprimé par JOUVE (France). — (n° D. I. 28419). Commission paritaire : n° 52673

Printed in France.