

TRAVAUX ORIGINAUX :

	Pages
DOMENECH (J.), BOCCAS (B.), PELLEGRIN (F.), LAURENT (D.), KOHLER (K.), MAGNOL (J.), LAMBERT (C.). — Etude de la fusariose du maïs à <i>Fusarium moniliforme</i> en Nouvelle-Calédonie et de la pathologie équine associée : la leucoencéphalomalacie toxique	253
RANAIVOSON (A.), RANAIVOSON (R.), RAMBELOMANANA (D.). — Essai de traitement de la dermatophilose bovine à Madagascar par injections de spiramycine	260
GUEYE (A.), MBENGUE (Mb), DIOUF (A.). — Situation épizootiologique actuelle de la cowdriose des petits ruminants dans les Niayes du Sénégal	268
DUROJAIYE (O. A.), TAYLOR (W. P.). — Application de l'électrosynérèse à la sérologie de la peste des petits ruminants (en anglais)	272
PIERRE (F.). — Dermatose de photosensibilisation sur des moutons dans le Centre de la Côte d'Ivoire	277
MELLOR (P. S.), JENNINGS (M.), BOORMAN (J. P. T.). — <i>Culicoides</i> en Grèce et sa relation avec la dissémination du virus de la fièvre catarrhale (en anglais)	286
MAYER (J.), DENOULET (W.). — Résultats d'utilisation de boucles d'oreille imprégnées de pyréthriinoïdes dans la lutte contre les glossines (Permethrine)	290
VASSILIADES (G.). — Essais de traitement anthelminthique par le fenbendazole chez les ovins en zone sahélienne au Sénégal	293
OGUNRINADE (A. F.). Fasciolose bovine au Nigéria. VI. Caractéristiques parasitologiques des infections sur le terrain (en anglais)	299
IBRAHIM (M. A.), OGUNSUSI (R. A.), NWUDE (N.), ALIU (Y. O.). — Helminthes du rat de Gambie (<i>Cricetomys gambianus</i> Waterhouse) à Zaria, Nigéria (en anglais)	304
QUEVAL (R.), BAMBARA (L.). — Polymorphisme de la purine nucléoside phosphorylase érythrocytaire bovine	308
MAHAMUD HAGI MOHAMED, ABDULHAMID HAGI MOHAMED, LOCATELLI (A.). Effets de la privation hydrique prolongée sur des paramètres hématologiques et hématochimiques du dromadaire	313
XANDE (A.). — Evolution du gain de poids vif et composition corporelle de taurillons créoles abattus à trois poids différents	318
GEOFFROY (F.), LAVIGNE (P. DE), MAHE (Y.), SAMINADIN (G.), PAUL-URBAIN-GEORGES (C.). — Utilisation de l'ensilage de déchets de conserverie d'ananas pour l'engraissement d'agneaux et de taurillons	326
AMEGEE (Y.). — Etude de la production laitière de la brebis Djallonké en relation avec la croissance des agneaux	331
MESSAGER (J. L.). — Note sur les modalités techniques d'installation des pâturages de <i>Panicum</i>	336
PARENT (R.), ALOGNINOUIWA (T.). — Amélioration de la productivité de l'élevage en zone tropicale. Traitement systématique des vaches gestantes à l'Ivermectine dans les mois précédant la mise bas	341
BERTAUDIÈRE (L.), GODET (G.), CESAR (J.). — Efficacité de deux techniques de fertilisation animale en savane soudanaise	355
DIAMOUANGANA (J.), LAMARQUE (G.), KIYINDOU (P.). — Un exemple concret de coopération : La cartographie des ressources fourragères de la Vallée du Niari (République Populaire du Congo)	361
BIBLIOGRAPHIE	366
INFORMATION	370
Le sommaire de la REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX est signalé dans « CURRENT CONTENTS, AGRICULTURE BIOLOGY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES », Philadelphie.	

CONTENTS N° 3 - 1984

ORIGINAL PAPERS :

	Pages
DOMENECH (J.), BOCCAS (B.), PELLEGRIN (F.), LAURENT (D.), KOHLER (K.), MAGNOL (J.), LAMBERT (C.). — Study on the contamination of maize by <i>Fusarium moniliforme</i> in New Caledonia related to equine pathology : toxic leucoencephalomalacia	253
RANAIVOSON (A.), RANAIVOSON (R.), RAMBELOMANANA (D.). — Drug trial for control of cattle dermatophilosis by injections of spiramycin	260
GUEYE (A.), MBENGUE (Mb), DIOUF (A.). — Current epizootiological situation of small ruminant heartwater in the Niayes in Senegal	268
DUROJAIYE (O. A.), TAYLOR (W. P.). — Application of countercurrent immunoelectrophoresis to the serology of peste des petits ruminants	272
PIERRE (F.). — Photosensitization in sheep in the interior of the Ivory Coast	277
MELLOR (P. S.), JENNINGS (M.), BOORMAN (J. P. T.). — <i>Culicoides</i> from Greece in relation to the spread of bluetongue virus	286
MAYER (J.), DENOULET (W.). — Results of the use of ear tags impregnated with pyrethrinoides (Permethrin) for tsetse control	290
VASSILIADES (G.). — Anthelmintic treatment with fenbendazole in sheep of the Sahelian zone in Senegal	293
OGUNRINADE (A. F.). Bovine fascioliasis in Nigeria. VI. Parasitological characteristics of field infections	299
IBRAHIM (M. A.), OGUNSUSI (R. A.), NWUDE (N.), ALIU (Y. O.). — Helminths of the African giant rat (<i>Cricetomys gambianus</i> Waterhouse) in Zaria, Nigeria	304
QUEVAL (R.), BAMBARA (L.). — Polymorphism of purine nucleoside phosphorylase from bovine erythrocytes	308
MAHAMUD HAGI MOHAMED, ABDULHAMID HAGI MOHAMED, LOCATELLI (A.). Water deprivation effects on the hematological and hematochemical pictures of <i>Camelus dromedarius</i>	313
XANDE (A.). — Evolution of liveweight gain and carcass composition in Creole bullocks slaughtered at three different weights	318
GEOFFROY (F.), LAVIGNE (P. DE), MAHE (Y.), SAMINADIN (G.), PAUL-URBAIN-GEORGES (C.). — Utilization of silage of pineapple canning factory wastes for fattening of lambs and bullocks	326
AMEGEE (Y.). — Milk study with the west african dwarf sheep (Djallonké) and its relation to the growth of lambs	331
MESSAGER (J. L.). — Note on the technical outlines of installation of <i>Panicum</i> pasture	336
PARENT (R.), ALOGNINOUBA (T.). — Improvement of animal breeding productivity in tropical area. Systematic treatment of pregnant cows with Ivermectin during the months before calving	341
BERTAUDIÈRE (L.), GODET (G.), CÉSAR (J.). — Efficiency of two techniques of animal waste fertilization in Sudanese savannah	355
DIAMOUANGANA (J.), LAMARQUE (G.), KIYINDOU (P.). — A concrete example for cooperation : Cartography of grazing resources in the Niari Valley (Congo)	361
BIBLIOGRAPHY	366
NEW	370

This contents is noted in CURRENT CONTENTS, AGRICULTURE, BIOLOGY AND ENVIRONMENTAL SCIENCES, Philadelphia.

Etude de la fusariose du maïs à *Fusarium moniliforme* en Nouvelle-Calédonie et de la pathologie équine associée : la leucoencéphalomalacie toxique

J. DOMENECH (1), B. BOCCAS (2), F. PELLEGRIN (2), D. LAURENT (2),
K. KOHLER (2), J. MAGNOL (3), C. LAMBERT (3)

(1) IEMVT, Centre de Recherches Vétérinaires Zootechniques et Agropastorales de Port-Laguerre, B.P. 25, Païta, Nouvelle-Calédonie.

(2) ORSTOM, Laboratoire de Phytopathologie, Centre de Nouméa, B.P. A 5, Nouvelle-Calédonie.

(3) ENVT, Laboratoire d'Histologie et d'Anatomie pathologique, Chemin des Capelles, 31076 Toulouse, France.

RÉSUMÉ

DOMENECH (J.), BOCCAS (B.), PELLEGRIN (F.), LAURENT (D.), KOHLER (K.), MAGNOL (J.), LAMBERT (C.). — Étude de la fusariose du maïs à *Fusarium moniliforme* en Nouvelle-Calédonie et de la pathologie équine associée : la leucoencéphalomalacie toxique. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 253-259.

La leucoencéphalomalacie toxique (L.E.M.), due à l'ingestion de maïs contaminé par *Fusarium moniliforme*, a été diagnostiquée en Nouvelle-Calédonie : les premiers foyers observés en 1981 et 1983 sont décrits dans cet article.

Quelques données générales sur l'épidémiologie des fusarioses du maïs dans le territoire sont ensuite exposées, et l'incidence de la L.E.M. discutée.

Les auteurs terminent en présentant les grandes lignes du programme de recherches pluridisciplinaire mis en place par l'ORSTOM et l'IEMVT, en association avec l'ENVT.

Mots clés : Leucoencéphalomalacie - Intoxication - *Fusarium moniliforme* - Maïs - Cheval - Nouvelle-Calédonie.

SUMMARY

DOMENECH (J.), BOCCAS (B.), PELLEGRIN (F.), LAURENT (D.), KOHLER (K.), MAGNOL (J.), LAMBERT (C.). — Study on the contamination of maize by *Fusarium moniliforme* in New Caledonia related to equine pathology : toxic leucoencephalomalacia. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 253-259.

Toxic leucoencephalomalacia (L.E.M.), due to the consumption of maize contaminated by *Fusarium moniliforme* has been recognised in New-Caledonia : the first outbreaks, which occurred in 1981 and 1983, are described in this article.

Some epidemiological data about maize fusariosis in the Territory are given, and L.E.M. incidence is discussed.

A research program was then started by ORSTOM and IEMVT teams, in association with ENVT : the main objectives are outlined.

Key words : Encephalomalacia - Poisoning - *Fusarium moniliforme* - Maize - Horse - New-Caledonia.

En pays tempéré, les fusariotoxicoses dues aux principaux trichothécènes, à la zéaralénone et à la moniliformine sont diverses, fréquentes, et aujourd'hui relativement bien connues (3-4-5-7-8-10-14-15-20-21-22-23).

La leucoencéphalomalacie des équidés (L.E.M.), par contre, conserve une étiopathogénie très imprécise ; elle est cependant consécutive à l'ingestion d'aliments contaminés par *Fusarium moniliforme*. Cette espèce est sou-

vent prépondérante en régions subtropicales dans la mycoflore associée aux céréales, et en particulier au maïs.

La L.E.M. a été signalée dans divers pays : Etats-Unis (2), Egypte (1-24), Afrique du Sud (11-13-18), Amérique du Sud (19), Chine (9), Europe (Allemagne-*in* : 18, France 12, Grèce-*in* 18). Pour la première fois, en 1981, la maladie a été reconnue en Nouvelle-Calédonie (6), révélant ainsi l'existence d'un problème de



Photo n° 1. — Cerveau de cheval atteint de L.E.M. = lésion macroscopique.

mycotoxicose dans un pays qui tente d'augmenter sa production agroalimentaire.

Le présent article a pour but de décrire les premières observations de L.E.M. et de fusariose du maïs en Nouvelle-Calédonie, et de présenter, dans ses grandes lignes, le programme de recherches que l'ORSTOM (**) et l'IEMVT (*) viennent d'entreprendre dans ce territoire, en association avec l'ENVV (**).

I. MISE EN ÉVIDENCE DE LA L.E.M. EN NOUVELLE-CALÉDONIE

Les deux premières observations effectuées en Nouvelle-Calédonie ont eu lieu dans un club hippique de Nouméa, en 1981, (foyer n° 1), puis sur la Côte Ouest en 1983 (cas n° 2).

I.1. Données épidémiologiques et évolution

— foyer n° 1

- inappétence chez 45 chevaux d'un club hippique, coïncidant avec la distribution d'un nouveau lot de maïs récolté en Nouvelle-Calédonie. Le maïs a été distribué pendant une semaine environ ;

- évolution du foyer sur environ un mois, avec un total de 45 chevaux atteints, dont 5 vont mourir ;

- régression des symptômes allant de pair avec le changement d'aliment.

— cas n° 2

- étalon de 15 ans trouvé d'emblée dans un état de prostration très accusé ;

- animal nourri avec une ration de maïs en grain, produit en Nouvelle-Calédonie. Le lot avait été renouvelé 15 jours auparavant ;

- évolution très rapide : la mort intervient 24 h après l'apparition des symptômes.

I.2. Etude clinique

Dans ces deux foyers, les symptômes habituels de la L.E.M. ont été observés sur plusieurs chevaux, avec des intensités variables d'un animal à l'autre.

— symptômes généraux : anorexie, abattement, amaigrissement.

— symptômes nerveux :

les signes d'une atteinte nerveuse centrale dominaient le tableau clinique : périodes d'excitation et de torpeur successives, hyperesthésie cutanée, incoordinations motrices, démarche en cercle, tremblements musculaires, paralysie des lèvres, signes de « pousser au mur », cécité apparente amenant l'animal à butter contre les obstacles situés devant lui.

Pour le foyer n° 1, la mort de 5 chevaux survient après 10 jours à un mois d'évolution : la période d'agonie s'accompagne de mouvements de pédalage, l'animal étant en décubitus latéral. Dans le cas n° 2, la mort intervient 24 heures après le début des symptômes.

— Autres symptômes :

Certains chevaux présentaient des signes d'atteinte hépatique (ictère ou subictère), et cardiaque (tachycardie et arythmie sévère ; congestion des vaisseaux superficiels).

(*) IEMVT = Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux.

(**) ORSTOM = Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.

(***) ENVV = Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

I.3. Etude nécropsique

Deux chevaux furent autopsiés, le premier provenant du foyer n° 1, (autopsie n° 1), le second étant celui du cas n° 2 (autopsie n° 2). Dans les 2 cas, le tableau nécropsique était dominé par des lésions cérébrales et digestives.

— Lésions cérébrales : (photo n° 1).

• Autopsie n° 1 : une zone œdémateuse, ramollie, affecte l'hémisphère cérébral gauche. Son diamètre est d'environ 5 cm. L'aspect hémorragique du tissu nerveux situé en périphérie de la zone ramollie est prononcé.

• Autopsie n° 2 : l'atteinte nerveuse centrale est, ici aussi, représentée par un foyer de ramollissement dans l'hémisphère cérébral gauche : la substance blanche est liquéfiée, sous un cortex macroscopiquement intègre. Au niveau de cette lésion, le plancher cérébral est nettement hémorragique.

— Lésions de l'appareil digestif :

Le foie présente un aspect congestif.

Dans le cas n° 2, la paroi du tube digestif est fortement congestionnée, voire hémorragique au niveau du jéjunum et du duodénum. Le mésentère est également ponctué de plaques hémorragiques tout au long de l'insertion intestinale.

I.4. Analyses de laboratoire effectuées sur les prélèvements des chevaux atteints

— Microbiologie :

Les recherches bactériologiques et virologiques sont restées négatives. Aucun agent infectieux n'a pu être mis en évidence à partir des

prélèvements réalisés sur les animaux malades ou morts.

— Recherche de métaux toxiques ;

Plusieurs métaux réputés toxiques ont été recherchés à partir des tissus prélevés sur le premier cheval autopsié (foyer n° 1). Les teneurs en mercure, plomb ou arsenic étaient normales.

— Histologie :

Les lésions majeures affectent le cerveau (photo n° 2).

Au niveau du foyer de ramollissement de l'encéphale du cheval n° 2, on observe une perte de substance blanche importante.

Autour de ce foyer de liquéfaction, le tissu nerveux est profondément remanié : une nécrose colliquative étendue est accompagnée de plages hémorragiques éparses et d'un œdème généralisé qui se collecte dans les gaines de Virchow-Robin. Ces dernières sont parfois infiltrées par des lymphocytes, et par quelques polynucléaires.

Dans le cerveau du cheval n° 1, on constate la présence d'un foyer d'œdème marqué au niveau de la substance blanche, sans nécrose des cellules névrogliques. Les lésions d'hémorragies périvasculaires sont nombreuses.

Les lésions hépatiques du cheval n° 1 sont constituées par des foyers de nécrose hépatocytaire, avec réaction inflammatoire modérée. Une atteinte vasculaire hépatique est également notée pour le cheval n° 2.

Précisons que le résultat des examens histologiques effectués à partir du cas n° 2 fera

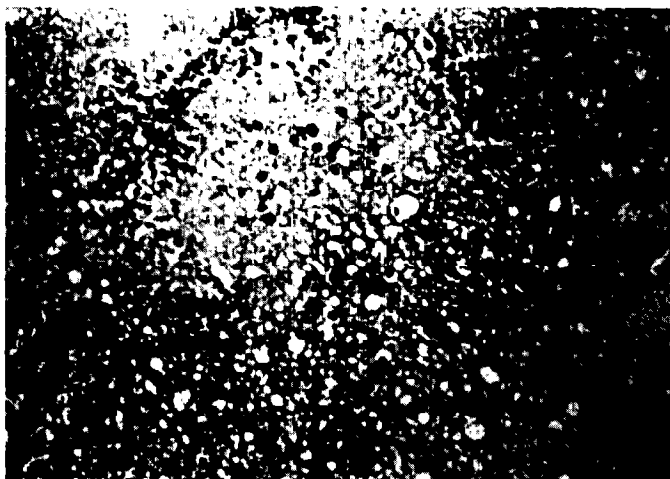


Photo n° 2. — Même lésion = image microscopique. (Hémalun-éosine $\times 10$). La substance blanche, autour de la zone de nécrose, a un aspect vacuolisé dû à l'œdème

cérébral ; elle est ponctuée de micro-hémorragies. (Photo Service d'Anatomie pathologique - Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse).

l'objet, ultérieurement, d'une présentation plus détaillée. La chronologie lésionnelle et les relations entre les lésions vasculaires et nerveuses seront discutées.

II. LA FUSARIOSE DU MAÏS EN NOUVELLE-CALÉDONIE

II.1. Données générales sur l'épidémiologie des fusarioses du maïs en Nouvelle-Calédonie

En Nouvelle-Calédonie, le maïs est habituellement cultivé en deux cycles annuels. Le premier débute en novembre et produit sa récolte en mars, le second s'étend d'avril à octobre. Parfois, cependant, les semis du premier cycle sont effectués avec retard, en janvier ou février, ce qui conduit à récolter le grain en juin ou juillet, période fraîche et humide de l'hiver austral, particulièrement favorable au développement des moisissures, et en particulier du *Fusarium*. Plusieurs espèces, au sens de NELSON *et al.* (17), parasitent le maïs en Nouvelle-Calédonie : *Fusarium graminearum*, *Fusarium subglutinans*, et *Fusarium moniliforme*. Les deux premières ne sont que très rarement observées sur le Territoire, la troisième, identifiée dans plus de 95 p. 100 des cas, étant de très loin la plus fréquente.

Les *Fusarium* sont des champignons du sol. Le sol constitue donc la principale source d'inoculum et l'infection d'un plant de maïs peut emprunter deux voies.

La première est la voie externe. Les spores du champignon s'installent sur les enveloppes externes des différents organes de la plante, germent et pénètrent dans les tissus. Ces attaques provoquent des lésions superficielles qui n'ont en général que peu de conséquences sur la vie de la plante, car dans la majorité des cas le *Fusarium* se comporte en parasite faible vivant en équilibre avec le maïs. Cet équilibre est parfois rompu en fin de cycle végétatif et le parasite peut alors provoquer la pourriture du grain. Ce faciès s'observe fréquemment en Nouvelle-Calédonie sur le maïs cultivé à contre saison et récolté en saison fraîche et humide.

La seconde voie d'infection empruntée par le *Fusarium* est interne. Le parasite présent dans les semences, ou pénétrant dans le système racinaire à partir du sol, progresse dans les vaisseaux de la tige, puis du rachis des épis, et se distribue dans les grains. L'infection

interne est discrète. La plante ne manifeste aucun symptôme externe révélant la présence du parasite, qui ne peut être mis en évidence que par des isollements *in vitro* réalisés à partir des tissus vasculaires colonisés. La conséquence la plus importante de cette forme d'infestation est la contamination des grains. Ces derniers, d'aspect sain, hébergent néanmoins le champignon qui peut à tout moment entrer en croissance active et produire ses toxines, si les conditions de conservation sont mauvaises.

Le maïs consommé par les chevaux dans les deux foyers de L.E.M. avait subi les deux types d'attaques fusariennes et était de ce fait hautement contaminé. Une conservation de ce grain concassé dans des conditions d'humidité excessive, immédiatement avant sa distribution aux animaux, a en outre permis une reprise de la croissance mycélienne du champignon.

II.2. Mycoflore du grain consommé par les chevaux atteints de L.E.M.

En 1981, en Nouvelle-Calédonie, le maïs distribué aux chevaux malades avait été récolté fin juin, au terme d'une période très humide et fraîche.

Ce grain produit par des plants issus de semences infestées par *Fusarium moniliforme* et cultivés à contre saison, avait en outre subi une forte attaque fusarienne externe, favorisée par une pullulation d'insectes vecteurs. Au moment de sa distribution aux chevaux, ce maïs présentait un aspect hétérogène avec de nombreux grains moisissés témoignant d'une forte attaque fongique antérieure à la récolte.

En 1983, le maïs consommé par le cheval atteint de L.E.M. provenait également d'une culture à contre saison. L'aspect macroscopique du grain était cependant meilleur que dans le cas précédent.

Dans le premier cas, la mycoflore du maïs a été identifiée sur des échantillons de grains superficiellement désinfectés dans une solution aqueuse d'hypochlorite de calcium à 2 p. 1 000 puis concassés et incubés en chambre humide pendant 48 h à 26 °C. Dans le deuxième cas, les grains concassés ont été directement placés en incubation à 26 °C.

— grain distribué aux chevaux du foyer n° 1.

La mycoflore comportait les espèces suivantes :

- *Mucor sp.* sur 25 p. 100 des fragments de grains,
 - *Penicillium sp.* sur 33 p. 100 des fragments de grains,
 - *Fusarium moniliforme* sur 100 p. 100 des fragments de grains.
- grain consommé par le cheval du cas n° 2.

Les espèces suivantes ont été identifiées :

- *Mucor sp.* et *Penicillium sp.* sur moins de 10 p. 100 des fragments de grains.
- *Aspergillus flavus* sur 20 p. 100 des fragments.
- *Fusarium moniliforme* sur 100 p. 100 des fragments.

Dans ce dernier cas, la production conidienne de *Fusarium* colonisant le maïs a été évaluée, après 36 h d'incubation du grain concassé à 26 °C, en chambre humide. Cette production conidienne a atteint en moyenne 3.10^7 conidies par gramme de maïs, valeur très élevée qui révèle une infestation massive du grain par cette espèce toxigène.

III. CONCLUSIONS

III.1. Existence de la L.E.M.

Les résultats des études épidémiologiques, cliniques, nécropsiques, histologiques et microbiologiques, associés à la présence, en très grande quantité, de *Fusarium moniliforme* dans le maïs consommé par les chevaux atteints, nous ont conduit à poser, pour la première fois en Nouvelle-Calédonie, un diagnostic formel de leucoencéphalomalacie toxique équine.

III.2. Fréquence de la L.E.M. en Nouvelle-Calédonie

Pour apprécier la fréquence de la L.E.M. en Nouvelle-Calédonie, il est nécessaire de préciser que la population équine, estimée à 10 000 têtes, est en fait composée d'une grande majorité de chevaux vivant en semi-liberté sur les ranchs d'élevage du pays. Seuls quelques centaines de chevaux de sport et de travail font l'objet d'une complémentation régulière en maïs.

De plus, après l'apparition du foyer de Nouméa, en 1981, les propriétaires ont été sensibilisés aux risques liés à la consommation de

maïs moisi par les chevaux, et la réglementation en matière de stockage et de distribution du maïs a été modifiée.

Ces considérations peuvent permettre d'expliquer l'absence de diagnostic formel de L.E.M. en 1982.

Mais, outre le fait que des cas peuvent être méconnus (surtout lorsqu'il s'agit de formes hépatiques), le nouveau diagnostic porté en 1983 prouve que, compte tenu du faible effectif équin exposé, la L.E.M. n'est pas exceptionnelle dans le pays.

IV. PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LA FUSARIOSE DU MAÏS ET LES FUSARIOTOXICOSES EN NOUVELLE-CALÉDONIE (*)

Un programme de recherche sur la fusariose du maïs et les fusariotoxicooses a été entrepris. Les grandes lignes sont les suivantes ;

IV.1. En phytopathologie

— Recherche épidémiologique sur la fusariose du maïs.

Au champ : le premier objectif sera d'évaluer l'incidence de la fusariose interne (systémique) dans les différentes régions écologiques de l'île, sur les deux cycles culturaux annuels et sur les diverses variétés de maïs cultivées en Nouvelle-Calédonie. Le second objectif sera de rechercher les corrélations éventuelles entre le taux d'infection des semences et l'infection systémique des organes aériens aux différents stades de sa croissance. Cela pour déterminer la fréquence relative des deux sources d'infection interne : contamination préexistante des semences, ou néo-infection de la plantule à partir de l'inoculum du sol. Les méthodes de contrôle de la fusariose, que l'on peut éventuellement mettre en œuvre dans ces deux possibilités, ne sont pas les mêmes.

En serre : une étude de l'épidémiologie sera effectuée pour mettre en évidence l'influence des différents types de sols néo-calédoniens sur le développement de *Fusarium moniliforme*.

— Recherche sur la biologie du *Fusarium moniliforme*.

Différents aspects de la biologie du parasite seront étudiés sur les souches isolées au cours de l'enquête épidémiologique.

(*) Programme partiellement financé par la C.O.R.-D.E.T. (Commission de Coordination des Recherches menées dans les DOM et les TOM).

Ces études porteront sur la composition des populations de souches de *Fusarium moniliforme* parasitant le maïs et sur l'évolution des caractéristiques de cette population en fonction des facteurs climatiques, des types de sols et des variétés de la plante hôte. Différents caractères de cette population seront examinés, et tout particulièrement le pouvoir toxigène de ces souches, qui fera l'objet d'une recherche toxicologique approfondie.

IV.2. En toxicologie

Les recherches comporteront différentes étapes successives.

1^{er} stade :

- Recherche de souches toxigènes, déterminées en utilisant les tests biologiques décrits dans la littérature : administration *per os*, sous forme de maïs contaminés par les isolats étudiés, à des canetons Pékin, des souris, des poussins et des rats de différents âges.

Différentes conditions d'incubation des cultures de *Fusarium* du maïs seront aussi testées.

2^e stade :

- Recherche des fractions toxiques, en diversifiant, pour toutes les espèces animales utilisées, les voies et les rythmes d'administration ainsi que les quantités administrées.

3^e stade :

- Essai d'identification des substances toxiques inconnues éventuelles, en utilisant les méthodes physiques et chimiques habituelles.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les personnes qui nous ont aidés à débiter notre étude lorsque, en 1981, le laboratoire IEMVT de Port-Laguerre n'était pas encore fonctionnel, ou qui nous ont signalé les cas cliniques :

D. MARTIN (Vétérinaire praticien) et M. SOYER (Secteur Vétérinaire de la FOA), D. RICHARD et P. PERREAU (IEMVT - Maisons-Alfort = Nutrition - Microbiologie), M. LEBARS (I.N.R.A. - Toulouse = Nutrition - Micrologie), Ph. LUCET (IEMVT, Institut Pasteur - Nouméa = Virologie), J. GUESLAIN et E. BOUCHARD (Institut Pasteur - Nouméa = Histologie, Bactériologie), Prof. HURTEL (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort = Histologie), E. PLATEAU (Laboratoire Centr. Rech. Vét. de Maisons-Alfort = Virologie), M. FEINBERG (Lab. Centr. Hyg. Alim. Paris = Recherche métaux toxiques), M. DEBRAY et M. GÉRARD (ORSTOM - Nouméa = Toxicologie), P. LAFONT (Lab. Micr. Appl. à l'Alim. et la Nutr. - INSERM - Paris = Toxicologie).

RESUMEN

DOMENECH (J.), BOCCAS (B.), PELLEGRIN (F.), LAURENT (D.), KOHLER (K.), MAGNOL (J.), LAMBERT (C.). — Estudio de la fusariosis con *Fusarium moniliforme* del maíz en Nueva-Caledonia y de la patología equina asociada : la leucoencefalomalacia toxica. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 253-259.

Se diagnosticó la leucoencefalomalacia del caballo causada por la ingestión de maíz contaminado por *Fusarium moniliforme* en Nueva Caledonia : se describen los primeros focos observados en 1981 y 1983.

Después, se exponen algunos datos generales sobre la epidemiología de las fusariosis del maíz en el país y se discute la incidencia de la L.E.M.

De presenta el esencial del programa de investigaciones pluridisciplinarias establecido por el ORSTOM y el IEMVT en asociación con el ENVT.

Palabras claves : Leucoencefalomalacia - Intoxicación - *Fusarium moniliforme* - Maíz - Caballo - Nueva-Caledonia.

BIBLIOGRAPHIE

1. BADIALI (C.), MANDOUH (H. A.-Y.), RADWAN (A. I.), HAMOY (F. M.), HELDEBRANDT (P. K.). Moldy corn poisoning as the major cause of an encephalomalacia syndrome in Egyptian equidae. *Am. J. vet. Res.*, 1968, 29 (10) : 2029-2035.
2. BIESTER (H. E.), SCHWARTE (L. H.). Moldy corn poisoning (Leucoencefalomalacia) in horses with history of previous attack as well as recovery from virus encephalomyelitis. *North. Am. vet.*, 1939, 20 (June) : 17-19.

3. CHI (M. S.), MIROCHA (C. J.), KURTZ (H. J.), WEAVER (G.), BATES (F.), SHIMODA (W.), BURMEISTER (H. S.). Acute toxicity of T2 toxin in broiler chicks and laying hens. *Poultry Sci.*, 1977, **56** : 103-116.
4. CHI (M. S.), MIROCHA (C. J.), KURTZ (H. J.), WEAVER (G.), BATES (F.), SHIMODA (W.). Subacute toxicity of T2 toxin in broiler chicks. *Poultry Sci.*, 1977, **56** : 306-313.
5. COLE (R. J.), DORNER (J. W.), COX (R. H.), CUNFER (B. M.), CUTLER (H. G.), STUART (B. P.). The isolation and identification of several trichothecenes mycotoxins from *Fusarium heterosporum*. *J. nat. Products*, 1981, **44** (3) : 324-330.
6. DOMENECH (J.), BREGAT (D.), BOCCAS (B.). Les mycotoxicoses en pathologie animale : intérêt de leur étude en Nouvelle-Calédonie. *Rev. Elev. Méd. vét. Nouv.-Calédonie*, 1982 (1) : 11-18.
7. HAYES (M. A.), WOBESER (G. A.). Subacute toxic effects of dietary T2 toxin in young mallard ducks. *Can. J. comp. Med.*, 1983, **47** : 180-187.
8. HOERR (F. J.), CARTON (W. W.), YAGEN (B.). Mycotoxicosis caused by a single dose of T2 toxin or diacetoxyscirpenol in broiler chickens. *Vet. Path.*, 1981, **18** : 652-664.
9. IWANOFF (X.), CHANG-KUO (Y.), SHIH-CHIEN (F.). Über die toxische encephalomalazie (moldy corn poisoning) der Einhofer in China. *Arch. exp. Vet. Med.*, 1957, **11** : 1033-1056.
10. JEMMALI (M.), UENO (Y.), ISHII (K.), FRAYSINET (C.), Etienne (M.). Natural occurrence of trichothécènes (nivalenol, deoxynivalenol, T2) and zearalenone in corn. *Experientia*, 1978, **34** : 1333.
11. KELLERMAN (T. S.), MARASAS (W. F. O.), PIENAAR (J. G.), NAUDE (T. W.). A mycotoxicosis of equidae caused by *Fusarium moniliforme* Sheldon. A preliminary communication. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1972, **39** (4) : 205-208.
12. MAGNOL (J. P.), LE BARS (J.), QUERE (J. P.). Leucoencéphalomalacie (L.E.M.) toxique chez le cheval. Un cas très probable en territoire métropolitain. *Revue Méd. vét.*, 1983, **134** (5) : 297-299.
13. MARASAS (W. F. O.), KELLERMAN (T. S.), PIENAAR (J. G.), NAUDE (T. W.). Leucoencephalomalacia : a mycotoxicosis of equidae caused by *Fusarium moniliforme* Sheldon. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1976, **43** (3) : 113-122.
14. MIROCHA (C. J.), CHRISTENSEN (C. M.), NELSON (G. H.). Estrogenic metabolite produced by *Fusarium graminearum* in stored corn. *Appl. Microbiol.*, 1967, **15** : 497-503.
15. MIROCHA (C. J.), PATHRE (S. V.), SCHAVERHAMER (B.), CHRISTENSEN (C. M.). Natural occurrence of *Fusarium* toxins in feedstuff. *Appl. Environ. Microbiol.*, 1976, **34** : 553-556.
16. NYACK (B.), PADMORE (C. L.). Suspected equine leucoencephalomalacia. *Equine pract.*, 1983, **5** (2) : 33-36.
17. NELSON (P. E.), TOUSSOUN (T. A.), MARASAS (W. F. O.). *Fusarium* species. The Pennsylvania State University Press. University Park and London, 1983, 193 p.
18. PIENAAR (J. G.), KELLERMAN (T. S.), MARASAS (W. F. O.). Field outbreaks of leucoencephalomalacia in horses consuming maize infected by *Fusarium verticillioides* (*F. moniliforme*) in South Africa. *J. South Afr. Vet. Ass.*, 1981, **52** (11) : 21-24.
19. RODRIGUEZ (J. A.). Diferenciación entre las enfermedades de los rastrojos y la meningo encefalomyelitis infección de los equinos. *An. Soc. Rur. Argent.*, 1945, **69** : 305-307.
20. ROSENSTEIN (Y.), LAFARGE-FRAYSSINET (C.), CASPINATS (G.), LOISSILLIER (F.), LAFONT (P.), FRAISSINET (C.). Immunosuppressive activity of *Fusarium* toxins : effects on antibody synthesis and skin grafts of crude extracts, T2 toxin and diacetoxyscirpenol. *Immunology*, 1979, **36** : 111-118.
21. SMALLEY (E. B.). T₂ toxin. *J. Am. vet. med. Ass.*, 1973, **163** (11) : 1278-1281.
22. UENO (Y.). Mode of action of trichothecenes. *Pure Appl. Chem.* 1977, **49** : 1737-1745.
23. UENO (Y.), ISHII (K.), SAWANO (M.), OHTOSUBO (K.), MATSUDA (Y.), TANAKA (T.), KURATA (H.), ICHINOE (M.). Toxicological approaches of the metabolites of *Fusaria* XI. Trichothecenes and zearalenone from *Fusarium* species isolated from river sediments. *Jap. J. Exp. Med.*, 1977, **47** (3) : 177-184.
24. WILSON (B. J.), MARONPOT (R. R.). Causative fungus agent of leucoencephalomalacia in equine animals. *Vet. Rec.*, 1971, **88** : 484-486.

Essai de traitement de la dermatophilose bovine à Madagascar par injections de spiramycine (*)

A. RANAIVOSON, R. RANAIVOSON et D. RAMBELOMANANA

Département de Recherches Zootechniques et Vétérinaires, B.P. 4,
Antananarivo, République Démocratique de Madagascar.

RÉSUMÉ

RANAIVOSON (A.), RANAIVOSON (R.), RAMBELOMANANA (D.). — Essai de traitement de la dermatophilose bovine à Madagascar par injection de spiramycine. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 260-267.

Les essais du Suanovil (solution injectable à base de spiramycine) et du Strepnovil (solution injectable de l'association spiramycine + streptomycine) en République Démocratique de Madagascar dans le traitement de la dermatophilose bovine ont révélé l'efficacité de ces produits.

Mais à la différence de l'association bipénicilline-streptomycine, le Suanovil reste efficace sur des rechutes éventuelles après un traitement avec ce même produit ou avec la bipénicilline-streptomycine à forte dose. Son utilisation peut donc être recommandée pour le traitement de la dermatophilose.

Mots-clés : Dermatophilose - Médicament - Spiramycine - Bovins - Madagascar.

SUMMARY

RANAIVOSON (A.), RANAIVOSON (R.), RAMBELOMANANA (D.). — Drug trial for control of cattle dermatophilosis by injection of spiramycin. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 260-267.

Field trials were conducted in the Democratic Republic of Malagasy for controlling dermatophilosis in cattle with two drugs : Suanovil (an injectable solution of spiramycin) and Strepnovil (a combination of spiramycin and streptomycin). Tabulated findings evidenced the efficacy of such products. Suanovil — conversely with the combination bipenicillin × streptomycin — remains efficacious for treating possible relapses following a first treatment with Suanovil of bipenicillin/streptomycin. Its use can thus be recommended for treating cattle dermatophilosis.

Key words : Dermatophilosis - Drug - Spiramycine - Cattle - Malagasy.

INTRODUCTION

La dermatophilose est une maladie des bovins de races améliorées soit créées sur place comme le Renitelo, soit importées comme le Brahman, le Sahiwal, la frisonne Française Pic Noire, la Normande, la Pie rouge norvégienne etc...

Elle est connue depuis longtemps à Madagascar où les Rapports de la Direction de l'Élevage lui consacrent une attention particulière (6) et elle a été signalée dans de nombreuses

publications parmi lesquelles nous citerons notamment celles de BUCK (5) et de BLANCOU (4). L'affection a été également constatée par BLANCOU (1) chez le chien.

Divers médicaments chimiothérapeutiques avaient été essayés en Afrique pour tenter de juguler cette infection comme le rapporte ROBERTS (7). Cette question a été reprise dans le contexte de l'élevage malgache par BLANCOU (2) qui a proposé un traitement antibiotique à fortes doses associant la streptomycine (75 mg par kg) à la benzylpénicilline (75 000 U.I. par kg) en injection unique.

Les résultats obtenus avec cette technique ont paru au début prometteurs, toutefois

(*) Suanovil 20 et Strepnovil.

d'après son bilan de sept années de prophylaxie de la dermatophilose dans un troupeau de zébus Brahmans, BLANCOU (3) conclut d'une part que cette maladie est loin d'être vaincue à Madagascar, d'autre part que divers autres produits ont été essayés soit pour la prévenir soit pour la guérir.

L'expérience que nous avons de cette maladie nous montre également que les récurrences sont nombreuses après guérison apparente soit spontanée au cours de la saison sèche, soit après traitement avec un antibiotique. Jusqu'ici l'application du même antibiotique qui avait été efficace lors du premier traitement s'est avérée inopérante sur ces récurrences. Aussi est-il bon, dans ces conditions, de disposer d'un certain nombre de produits actifs pour pouvoir changer d'arme thérapeutique dans les cas rebelles.

C'est pourquoi nous avons voulu essayer la spiramycine dans les conditions de notre élevage, compte-tenu des bons résultats qui avaient été rapportés dans les rapports annuels des régions de recherche de l'I.E.M.V.T. en Afrique (années 1955 à 1972) (6) et que BLANCOU a repris dans sa mise au point de 1977 (4).

MATÉRIEL

— *Suanovil 20* : Préparation injectable de spiramycine en solution à 20 p. 100 de spiramycine base titrant 3 000 U.I. au mg (600 000 U.I. par ml).

— *Strepnovil* : Préparation injectable de spiramycine en solution à 5 p. 100 de spiramycine base titrant 3 000 U.I. au mg (150 000 U.I. par ml) et à 10 p. 100 de streptomycine base titrant 0,10 mg par ml.

Animaux spontanément malades de la Ferme d'Etat « Omby ».

MÉTHODE

Il s'agit de tester l'action curative de la spiramycine soit seule sous forme de suanovil, soit associée à la streptomycine sous forme de strepnovil sur des maladies à divers degrés de lésions cutanées et à différents états d'entretien.

L'efficacité a été comparée avec celle de l'association bipénicilline-streptomycine à forte dose préconisée par BLANCOU (75 mg de streptomycine et 75 000 U.I. de Benzylpénicilline par kg de poids vif).

— Doses utilisées

• *Suanovil 20* : 25 mg/kg de poids vif de spiramycine base titrée à 3 000 U.I. au mg, soit 12,5 ml de Suanovil 20 par 100 kg de poids vif.

• *Strepnovil* : 10 mg de spiramycine base à 3 000 U.I. par ml ;
et 20 mg de streptomycine base par kg de poids vif, soit 20 ml de Strepnovil, par 100 kg de poids vif ;

— Injections par voie intramusculaire.

— *Plan adopté pour la conduite des essais.*

Essai I :

Effet de spiramycine sur des animaux nouvellement malades qui n'ont jamais reçu de traitement contre la dermatophilose.

Trois lots d'animaux Ia, Ib, Ic ont été constitués au hasard :

Ia : Traité au Suanovil 20 : 40 animaux.

Ib : Traité à la bipénicilline-streptomycine : 20 animaux.

Ic : Traité au Strepnovil : 28 animaux.

Essai II :

Effet de la spiramycine (*Suanovil*) sur les animaux qui ont fait une rechute après une guérison par le traitement à l'association bipénicilline-streptomycine.

Deux lots :

IIa : Traité une deuxième fois à la bipénicilline-streptomycine : 9 animaux.

IIb : Traité au Suanovil : 10 animaux.

Essai III :

Effet de la spiramycine (*Suanovil*) en deuxième application sur des animaux guéris une première fois par la même substance mais qui ont fait une rechute.

Trois lots :

IIIa : Récurrences traitées une deuxième fois avec la spiramycine (*Suanovil*) : 20 animaux.

IIIb : Récurrences traitées avec l'association bipénicilline-streptomycine à haute dose : 6 animaux.

IIIc : Récurrences non traitées : 6 animaux.

TABL. I Lot Ia : Traité avec Suanovil à la dose de 25 mg/kg vif

Numéro des animaux	Degré de lésions cutanées et état des animaux	
	Le jour du traitement : 31.1.75	Le jour du contrôle : 18.3.75
21 TL	+ ME	Trace ME
26 M	+++ BE	O BE
32 M	++ BE	O BE
48 J	+ BE	O BE
144 TL	+ BE	O BE
148	++ BE	O BE
191	++ BE	O TME
198 TL	+++ TME	O BE
202 J	+ BE	O BE
248 TL	+++ TME	+ TME
270	++++ ME	O ME
275 vert	+ BE	O BE
279 vert	++ ABE	O BE
281	+++ ME	O BE
299	+ BE	O BE
325	+++ TME	++ TME
374	+ ABE	O BE
384	+++ BE	O BE
388	++ BE	O BE
394	++ BE	O BE
398	++ BE	O BE
408	+++ ME	ABE
421	+ BE	O BE
436 noir	++ BE	O BE
444	++++ ME	O ABE
452	+++ ME	+ TME
458	++++ ABE	O BE
616 TR	+++ ABE	O BE
632 W	+ TME	+ TME
643 W	++ BE	O BE
682 W	++ BE	O BE
742 TL	+ ABE	O BE
780	+++ ME	O ABE
938 TL	+++ ME	O ME
799 TR	+++ ME	Trace ME
986 TL	+++ BE	O BE
990 TL	+++ ME	O ME
1051	++++ TME	+++ TME
1228	+++ ME	O BE
1810	+ BE	O BE

TABL II Lot Ib : Animaux traités à l'association

Bipénicilline-Streptomycine à forte dose : 75 000 U.I.)
75 mg) kg vif

Numéro des animaux	Degré des lésions cutanées et état des animaux	
	Le jour du traitement : 31.1.75	Le jour du contrôle : 18.3.75
Sans n° vovoka	++++ ME	+ ABE
6 TL	++ ABE	0 BE
10 J	++ BE	0 BE
33 M	+ BE	0 BE
38 TL	+++ BE	0 BE
142 TL	++ BE	0 BE
187	+++ TME	+++ TME
218 TL	+++ BE	0 BE
278	++ ME	0 ME
289 vert	++ BE	0 BE
303	++ ME	0 ME
377	+ ABE	0 BE
383	+ ME	+ ME
393	++++ BE	0 BE
411	+++ ABE	0 BE
455	++++ TME	++ ME
460	+++ ME	0 ABE
945 TL	+++ BE	0 BE
1051	++++ ME	Trace ABE
1120	+++ ME	0 BE

L'association bipénicilline-streptomycine reste efficace.

RÉSULTATS

Les résultats sont rapportés dans les tableaux I à V. Comme il s'agit d'appréciation clinique, le système de notation suivant a été adopté pour apprécier à la fois la gravité des lésions et l'état d'entretien des sujets.

NOTATION DES LÉSIONS ET DE L'ÉTAT DES ANIMAUX

++++ : Tout le corps couvert de croûtes.
+++ : 3/4 du corps couvert de croûtes.
++ : La moitié du corps couvert de croûtes.
+ : 1/4 du corps couvert de croûtes.
BE : Bon état.
ABE : Assez bon état.

ME : Mauvais état.
TME : Très mauvais état.
0 : Pas de croûtes.

Essai I

Sur Zébus Brahman des ranches d'Ambato-mainty et de Tindoha traités pour la première fois.

L'effet du traitement est spectaculaire quand on sait depuis des années qu'aucune rémission spontanée ne se produit pendant la saison des pluies dans le contexte des ranches. C'est là la raison pour laquelle on n'a pas jugé utile de mettre des témoins sans traitement. On peut déduire aussi de cet essai l'influence défavorable du mauvais état général sur l'efficacité du traitement.

TABL. III Lot IC : Animaux traités au Streptovil

Numéro des animaux	Degré des lésions cutanées et état des animaux	
	Le jour du traitement : 31.01.75	Le jour du contrôle : 18.03.75
8	+++ TME	0 ME
17	++++ ME	+ ME
100 TL	+++ ME	0 ME
129 TL	+++ ME	Trace ME
177 TL	+ BE	0 BE
194 TL	++ BE	0 BE
198 TL	++ TME	0 ME
202	+++ BE	0 BE
236 YL	+++ ME	0 ME
250 TL	++ BE	0 BE
297	+++ TME	++++ TME
310 J	+++ BE	0 BE
299	+++ ME	0 ME
382	+ ABE	0 BE
401	+ BE	0 BE
448	++ BE	0 ME
626 YL	+++ ME	0 ME
684 W	++ BE	0 BE
688 W	+ ME	0 ME
716 YL	++ ME	0 ME
784 YL	+++ ABE	0 ABE
941 TL	++ BE	0 BE
989 TL	+++ ME	Trace ME
993 TL	+++ ABE	0 ABE
997 TL	+ BE	0 BE
1144	++ BE	0 BE
1281	+++ ME	0 BE
2181	++++ ABE	0 ABE

Le Streptovil s'avère aussi efficace que l'association bipénicilline-streptomycine.

TABL. IV - IIa : Lot traité à la Bipénicilline-Streptomycine

une deuxième fois à forte dose 75 000 U.I.)
 kg de poids vif
 75 mg)

Numéros des animaux	Etat au 10.11.75	Etat au 28.12.75
290	+++ ME	+++ ME
285	+ ABE	0 ABE
296	+ BE	0 ME
10 M	+++ BE	++ BE
23 marron	+++ BE	+++ BE
142	++ BE	0 BE
166 jaune	+++ BE	+++
303	+++ BE	+++ ABE
411	++++ ME	++++ ME
945 TL	++ BE	0 BE
IIb : Lot traité au Suanovil		
6 TL	+++ ABE	0 ABE
10 J	++ BE	0 BE
38 TL	++ BE	0 BE
49 W	++ BE	0 BE
278	+++ ME	0 ME
377	+ TME	0 TME
393	++ BE	0 BE
455	++ ME	Trace BE
1 120	+++ BE	0 BE

Nous constatons cette fois l'inefficacité relative de l'association bipénicilline-streptomycine sur les rechutes ; par contre le Suanovil se

révèle très efficace comme antibiotique de remplacement.

Essai II

Sur Zébus Brahmans des ranches Tindoha et d'Ambatomainty qui ont fait une récurrence après une guérison par la bipénicilline-streptomycine.

Essai III

Effet de la spiramycine (Suanovil) en deuxième application sur les animaux guéris une première fois par la même substance mais qui ont fait une récurrence. Trois lots :

IIIa : Traités au Suanovil : 20 animaux.

IIIb : Traités à l'association bipénicilline-streptomycine à forte dose : 6 animaux.

IIIc : Récurrences non traitées : 6 animaux.

Contrairement à l'association bipénicilline-streptomycine, le Suanovil peut être employé avec des résultats favorables chez des animaux qui avaient déjà été traités par ce produit.

Nous pouvons conclure que les animaux traités et guéris une première fois avec suanovil peuvent être retraités avec succès avec le même antibiotique ; ils sont guéris également par l'application de l'association bipénicilline-streptomycine.

Enfin, leur état s'aggrave si on les laisse sans traitement.

TABLEAU N° V

IIIa : Récidives traitées une deuxième fois avec Suanovil
à la même dose que la première fois : 25 mg/kg vif

Numéro des animaux	Degré des lésions cutanées et état des animaux	
	Le jour du traitement : 28.12.75	Le jour du contrôle : 20.02.76
8	++ ME	O ABE
21 TL	+++ ME	++++ TME
42 J	++ BE	O BE
100 TL	+++ TME	++ ME
144 TL	++ BE	O BE
198 TL	++ BE	O BE
177 TL	+ BE	O BE
236 YL	+++ BE	O BE
281	++ BE	O BE
273 vert	+ BE	O TBE
310 J	+++ BE	Trace BE
325	+ BE	O BE
388	+ BE	O BE
436 noir	++ BE	+ BE
452	+++ BE	O BE
632 W	++ BE	O BE
643 W	+ BE	O BE
938 TL	+ BE	O BE
990 TL	++ BE	O BE
1288	+++ ME	O ABE
<p>IIIb : Récidives traitées avec la bipénicilline-streptomycine à la dose :</p> <p>75 000 U.I.) 75 mg) kg vif</p>		
17	+++ ME	O ME
148	++ BE	O BE
198 TL	+++ TME	++ TME
202	++ BE	O BE
682 W	++ BE	O BE
986 TL	+++ BE	O BE
<p>IIIc : Récidives non traitées</p>		
129 TL	++ BE	+++ BE
374	++ BE	+++ BE
684 W	+ BE	++ BE
784	+++ ME	++++ TME
1051	+++ TME	+++ TME

DISCUSSION

Nous avons disposé d'un matériel de choix pour tester l'action curative de la spiramycine sous deux formes : Suanovil et Strepnovil sur des animaux spontanément atteints de dermatophilose des ranches d'Ambatomainy et de Tindoha (F.E.O.). En effet, les Brahmans et métis des ranches sont atteints régulièrement de dermatophilose à chaque saison des pluies et il n'y a pas de guérison spontanée possible.

Le simple examen des tableaux I à V détaillant les résultats obtenus nous permet d'avancer que :

— Le Suanovil et le Strepnovil sont aussi efficaces que l'association bipénicilline-streptomycine à forte dose et leurs effets persistent au moins pendant 2 mois après une seule injection ;

— De plus, à la différence de l'association bipénicilline-streptomycine, le Suanovil demeure efficace pour traiter des rechutes éventuelles, quel que soit le produit employé initialement ;

— Le traitement des animaux en très mauvais état s'avère toujours aléatoire même avec un nouveau produit.

L'expérience de la maladie à Madagascar sur les animaux Brahmans nous autorise à dire que les guérisons observées sont bien dues au produit testé car, au cours de la saison des pluies, une simple régression des lésions de dermatophilose est chose rare et une guérison spontanée est exceptionnelle.

Les résultats rapportés dans ce travail ont été largement confirmés par une utilisation pratique du Suanovil depuis près de 10 ans.

RESUMEN

RANAIVOSON (A.), RANAIVOSON (R.), RAMBELOMANANA (D.). — Ensayo de tratamiento de la dermatofilia bovina en Madagascar por inyecciones de spiramicina. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 260-267.

En Madagascar, los ensayos del suanovil (solución inyectable a base de spiramicina) y el strepnovil (solución inyectable de la asociación spiramicina + estreptomycina) para el tratamiento de la dermatofilia bovina mostraron

la eficacia de estos productos. Pero, a la inversa de la asociación bipenicilina-estreptomycina, el suanovil queda eficaz en las recaídas eventuales después de un tratamiento con dicho producto o con la bipenicilina-estreptomycina a dosis elevada.

Así, se puede aconsejar su utilización para el tratamiento de la dermatofilia.

Palabras claves : Dermatofilia - Medicamento - Spiramicina - Bovinos - Madagascar.

BIBLIOGRAPHIE

1. BLANCOU (J. M.). — Infection du chien par *Dermatophilus* (Van Saceghem 1915). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1973, 26 (3) : 289-91.
2. BLANCOU (J. M.). Traitement de la streptothricose bovine par une injection unique d'antibiotique à haute dose. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1969, 27 (1) : 33-40.
3. BLANCOU (J. M.). Bilan de sept années de prophylaxie de la dermatophilose dans un troupeau de zébus brahman. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, 29 (3) : 211-215.
4. BLANCOU (J. M.). The treatment of infection by *Dermatophilus congolensis* with particular reference to the disease in cattle. In : LOYD (D. H. L.), SELLERS (K. C.) ed. *Dermatophilus infection in animals and man*. New-York, Academic Press, 1976, p. 246-259.
5. BUCK (G.). La streptothricose cutanée des bovins à Madagascar. *Bull. Off. int. Epiz.*, 1948, 29 : 117-122.
6. Rapports annuels des régions de recherches de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux : Afrique Occidentale et Centrale, Cameroun, Madagascar. (Archives de l'I.E.M.V.T., 1955-1972).
7. Rapports statistiques de la Direction de l'Elevage à Madagascar (1970 à 1980).
8. ROBERTS (D. S.). Chimiothérapie de l'infection par *Dermatophilus congolensis*. *J. comp. Path.* 1967, 77 (2) : 129-136.

Situation épizootiologique actuelle de la cowdriose des petits ruminants dans les Niayes du Sénégal

par A. GUEYE, Mb. MBENGUE et A. DIOUF

I.S.R.A. Laboratoire National de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires, B.P. 2057, Dakar-Hann, Sénégal.

RÉSUMÉ

GUEYE (A.), MBENGUE (Mb), DIOUF (A.). — Situation épizootiologique actuelle de la cowdriose des petits ruminants dans les Niayes du Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 268-271.

De graves foyers de cowdriose ayant affecté les cheptels ovin et caprin de la région des Niayes au Sénégal sont rapportés par les auteurs. Une étude de pathologie expérimentale a été réalisée à la suite d'inoculations directes à des moutons et à des chèvres de sang d'animaux malades ou de sang préalablement conservé dans l'azote liquide.

Des souches de *Cowdria ruminantium* ont été aussi isolées et conservées à très basse température, dans l'azote liquide.

Mots clés : Cowdriose - Epizootiologie - Petits ruminants - Sénégal.

SUMMARY

GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.). — Situación epizootiologica actual de la codriosis de pequeños ruminantes en las Niayes del Senegal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 268-271.

Severe outbreaks of heartwater affecting sheep and goats of the Niayes region in Senegal have been recorded by the authors. An experimental pathology study was carried out after direct inoculations to sheep and goats of blood of diseased animals or of blood previously kept in liquid nitrogen.

Strains of *Cowdria ruminantium* have been isolated and kept at very low temperature in liquid nitrogen.

Key words : Heartwater - Epizootiology - Small ruminants - Senegal.

I. INTRODUCTION

La cowdriose, rickettsiose due à *Cowdria ruminantium* Cowdry, 1926, a été quelquefois incriminée au Sénégal, lors de mortalité chez les petits ruminants. Le diagnostic parasitaire n'a jamais été confirmé, basé seulement sur l'observation de quelques symptômes et de lésions très suspectes. Différents foyers qui ont sévi sur les cheptels ovins et caprins de la région des Niayes sont rapportés ici. Dans une note antérieure (4) nous avons relaté des cas de cowdriose ayant affecté des bovins importés dans la même région.

Les Niayes sont des vestiges de forêt guinéenne survivant actuellement sous forme d'îlots dégradés par la sécheresse et la mise en culture. Cette zone écologique se situe entre les isohyètes de 400 et 600 mm. L'influence maritime et les alizés lui font bénéficier cependant d'un microclimat particulier, caractérisé par des températures modérées et une humidité relative assez élevée.

Le cheptel ovin et caprin s'élève approximativement à 50 000 individus dont 20 000 moutons et 30 000 chèvres. Cette région fut naguère un des grands foyers de la trypanosomose. La disparition de cette maladie a dévoilé la présence d'autres infections souvent fatales, dont on ne suspectait pas jusqu'à présent

l'importance. Plusieurs cas de cowdriose ont été ainsi observés dans des bergeries et parmi les troupeaux de chèvres.

II. SITUATIONS ÉPIZOOTILOGIQUES

La bergerie qui fait l'objet de cette observation est située à Kamb, et compte une trentaine de moutons de races Touabire et Peul-Peul. Le Touabire ou mouton Maure à poil ras est originaire du Sud de la Mauritanie, tandis que le Peul-Peul se retrouve dans toute la zone sahélienne. Ces animaux vont au pâturage pendant la journée et rentrent le soir. Les agneaux, par contre, sont maintenus à la ferme. Au mois d'octobre, juste après la saison des pluies, on a commencé à observer une mortalité associée à des avortements chez les brebis gestantes. Seuls les animaux allant au pâturage étaient affectés. Des cas se sont ainsi succédés jusqu'à la fin de novembre, entraînant la mort d'une vingtaine de bêtes.

L'examen de ces ovins a révélé une infestation par des tiques appartenant à différentes espèces : *Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794), *Hyalomma truncatum* (Koch, 1844), *Boophilus decoloratus* (Koch, 1844). Les diagnostics cliniques et parasitaires permirent d'établir que la cowdriose était à l'origine de ces cas mortels.

Au cours de la période qui suivit l'hivernage (décembre-janvier), une maladie semblable a sévi sur le cheptel caprin composé essentiellement de chèvres communément appelées chèvres du Sahel. Ces animaux fréquentent les mêmes pâturages que les moutons de la précédente ferme. La mortalité qui n'a significativement affecté que les chevreaux (en majorité à la mamelle) s'est élevée à plusieurs dizaines de sujets. Les adultes ne mouraient que très rarement bien qu'on ait noté des cas d'avortement. Les différents foyers ne se sont éteints qu'avec la disparition presque complète des jeunes. A l'examen des animaux, on a noté une forte infestation par des nymphes d'*Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794). Des cadavres d'animaux, morts quelques heures auparavant, et des individus malades sacrifiés ont fait l'objet de diagnostics microbiologique et parasitologique. Ainsi sur 13 chevreaux examinés, 7 montraient des éléments de *Cowdria ruminantium*. Les résultats des recherches bactériologiques ne permettaient pas d'incriminer une affection bactérienne dans cette épizootie.

III. ETUDES CLINIQUES ET ANATOMOPATHOLOGIQUES

1) Cas des ovins

La maladie revêt deux formes cliniques :

— la forme foudroyante, qui ne dure que quelques heures. Des animaux, apparemment en bonne santé la veille, sont trouvés morts le lendemain ;

— la forme aiguë, d'une évolution plus longue (2-3 jours après l'apparition des symptômes) est caractérisée par de l'hyperthermie pouvant dépasser 41 °C, une anorexie et une polypnée associées à une dyspnée. L'animal a les pattes antérieures écartées et évite le déplacement. Ensuite viennent des troubles nerveux qui se manifestent par des tremblements musculaires au niveau des membres et de l'encolure, une incoordination motrice entraînant souvent une chute de l'animal.

En décubitus latéral, les moutons présentent des crises de contracture musculaire, des mouvements de galop, de l'opisthotonos et une fixité oculaire. Les avortements surviennent au cours de cette forme aiguë.

Les lésions fréquemment rencontrées à l'autopsie sont : l'hydrothorax et l'hydropéricarde, des pétéchies sur le myocarde, de larges plages d'écchymose sur l'endocarde, un léger œdème des poumons et de la congestion rénale.

2) Cas des caprins

La maladie semble évoluer très vite chez les chevreaux dans le milieu naturel. Quand l'évolution de la maladie s'étale sur plusieurs jours, les animaux présentent du jetage muqueux, du larmolement et des signes asphyxiques. Des troubles nerveux n'ont pas été souvent remarqués même chez les individus chez qui le diagnostic de la cowdriose a été confirmé au laboratoire.

Les lésions observées à l'autopsie sont par contre plus éloquentes que les données du tableau clinique. En effet, on retrouve très souvent, même chez les animaux non atteints ou peu atteints, des lésions exsudatives et hémorragiques : ascite, hydrothorax, péricardite hémorragique et des plages d'écchymose sur le myocarde.

IV. CONFIRMATION DU DIAGNOSTIC ET ISOLEMENT DE SOUCHES

Le diagnostic de cowdriose fut réalisé selon la méthode de PURCHASE (7) par confection de frottis de cortex cérébral prélevé sur des cadavres ou des animaux sacrifiés *in extremis*. Les frottis sont colorés au Giemsa et la recherche des rickettsies effectuée au niveau de l'endothélium des capillaires sanguins. D'autre part, à des fins de diagnostic et d'isollements de souche, un mouton Peul-Peul fut inoculé par voie intraveineuse avec 18 ml du sang d'une brebis provenant de la localité de Kamb, atteinte d'une forme aiguë de la maladie avec des signes cliniques évidents. L'animal receveur, après une incubation de 11 jours, fut sacrifié au 18^e jour, à la phase nerveuse. L'observation des frottis du cortex de ce mouton révéla la présence de rickettsies, bien que ceux de l'animal donneur ayant manifesté toute la symptomatologie de la maladie aient été négatifs.

Une souche de *Cowdria ruminantium* fut isolée de ce mouton et conservée dans de l'azote liquide, en nous inspirant de la méthode décrite par ILEMOBADE et BLOT-KAMP (5). Le sang de cet animal fut prélevé dans des tubes à essai contenant une solution d'héparine (10 UI/ml). Un cryoprotecteur, le diméthyl sulfoxyde (DMSO), fut ajouté à une concentration de 10 p. 100 dans le sang hépariné, 10 min environ après la collecte : les proportions à respecter sont les suivantes : 2 ml de solution héparinée à 10 UI/ml, 7 ml de sang, 1 ml de DMSO. Ce sang est réparti dans des ampoules à lyophiliser de 3 ml qui sont ensuite scellées et plongées dans l'azote liquide. De la prise de sang à la conservation à très basse température, il s'écoule environ 15 à 30 min. Un protocole identique a été effectué avec des chèvres. La cowdriose est une réalité dont il faut tenir compte chez les petits ruminants du Sénégal. L'importance de cette rickettsiose sera difficile à apprécier à cause de son caractère insidieux. Les animaux ne sont pas tous atteints en même temps, mais les uns après les autres et ceci durant une longue période au bout de laquelle on se rend compte de la diminution considérable des effectifs du troupeau. Cependant, il arrive quelquefois que la cowdriose revête une allure épizootique chez les petits ruminants. Ceci a été observé au Soudan par KARRAR (6) et par WEBB en Afrique du Sud (ALEXANDER, 1). Les pertes s'élèvent

alors à plusieurs centaines, sinon à des milliers de têtes dans une même localité et en peu de temps. Cette atteinte massive des populations ovines et caprines est liée à différents facteurs, dont la sensibilité des individus, leur état immunitaire, l'intensité moyenne de l'infestation ixodienne et le taux d'infection rickettsienne du vecteur. Ces cas restent cependant exceptionnels.

Les animaux autochtones manifestent donc une sensibilité très nette vis-à-vis de la cowdriose et ne survivent que précairement dans les zones d'enzootie. La sensibilité des moutons indigènes a déjà été remarquée dans les pays limitrophes du Sénégal : au Soudan français, actuelle République du Mali, par CURASSON et DELPY (3) et ROUSSELOT (8) également en Guinée portugaise devenue la Guinée-Bissau par TENDEIRO (9). Cette constatation n'est pas en accord avec la règle épidémiologique qui veut que, dans un biotope donné, les animaux autochtones sont plus résistants que ceux nouvellement arrivés. Sans doute, existe-t-il des facteurs favorisants.

La mortalité élevée des chevreaux engendrée par la cowdriose est la première observée et confirmée au Sénégal.

Elle survient à une période de pullulation des nymphes d'*Amblyomma variegatum* sur de jeunes animaux qui font, à cette occasion, leur premier contact infectant avec la rickettsie. Pendant la même période, dans la région de Thiès très proche, les animaux ne sont pas affectés. Cela s'expliquerait par la différence d'abondance des populations de tiques. Alors qu'on observe, dans les Niayes, une forte infestation des chèvres par des nymphes d'*Amblyomma variegatum*, à Bandia dans la région de Thiès, ces animaux ne se sont que faiblement parasités (2). Néanmoins, les relations éventuelles de cette maladie avec d'autres infections pouvant affecter ces troupeaux méritent d'être élucidées.

Cette contrainte pathologique réduit les possibilités d'élevage extensif ou semi-extensif des moutons et des chèvres dans les Niayes ou les régions similaires. Apparemment, les chèvres adultes semblent mieux s'adapter que les moutons fréquentant les mêmes pâturages. L'élevage intensif ou l'élevage de moutons de case et la lutte contre la tique vectrice seraient des solutions en de telles circonstances. Le traitement par antibiothérapie est envisageable, mais il a un coût prohibitif.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Professeur G. UILENBERG pour les remarques et les sugges-

tions qu'il a bien voulu apporter à leur manuscrit.

RESUMEN

GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), DIOUF (A.). Situación epizootiologica actual de la codriosis de pequeños rumiantes en las Niayes del Senegal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (3) : 268-271.

Los autores notan graves focos de cowdriosis en el ganado ovino y cabrió de la región de Niayes en Senegal. Se ha efectuado un estudio de patología experimental des-

pués de inoculaciones directas, en carneros y cabras, de sangre de animales enfermos o de sangre previamente conservada en nitrógeno líquido.

Se han aislado y conservado a temperatura muy baja en el nitrógeno líquido cepas de *Cowdria ruminantium*.

Palabras claves : Codriosis - Epizootiologia -Pequeños rumiantes - Senegal.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDER (R. A.). Heartwater. The present state of our knowledge of the disease. 17th report of the Director of Veterinary Services and Animal Industry, Union of South Africa, August, 1931 : 89-150.
2. CAMICAS (J. L.), CORNET (J. P.). Contribution à l'étude des tiques du Sénégal (*Acarida : Ixodida*). Biologie et rôle pathogène d'*Amblyomma variegatum*. *Afr. méd.*, 1981, **191** ; 335-344.
3. CURASSON (G.), DELPY (L.). La heartwater au Soudan. *Bull. Acad. vét.* 1928 : 231-244.
4. GUEYE (A.), MBENGUE (Mb.), KEBE (B.), DIOUF (A.). Note épizootiologique sur la cowdriose bovine dans les Niayes du Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1928, **35** (3) : 217-219.
5. ILEMOBADE (A. A.), BLOTKAMP (J.). Préservation of *Cowdria ruminantium* at low temperatures. *Res. vet. Sci.*, 1975, **19** : 337-338.
6. KARRAR (G.). Rickettsial infection (heartwater) in sheep and goats in the Sudan. *Brit. vet. J.*, 1960, **116** : 105-114.
7. PURCHASE (H. S.). A simple and rapid method for demonstrating *Rickettsia ruminantium* (Cowdry, 1925) in heartwater brains. *Vet. Rec.*, 1945, **57** (36) : 413-414.
8. ROUSSELOT (R.). Notes de parasitologie tropicale. Parasites du sang des animaux. Tome 1. Paris, Vigot Frères, 1953, 152 p.
9. TENDEIRO (J.). Subsídios paro o conhecimento da fauna parasitológica da Guiné. *Boim cult. Guiné port.*, 1948 (11) : 608.

Application of countercurrent immuno-electro-osmophoresis to the serology of peste des petits ruminants

O. A. DUROJAIYE (1) and W. P. TAYLOR

Animal Virus Research Institute, Pirbright, Surrey U. K.

(1) Present address : Department of Veterinary Microbiology, University of Ibadan, Nigeria.

RÉSUMÉ

DUROJAIYE (O. A.), TAYLOR (W. P.). — Application de l'électrosynérèse à la sérologie de la peste des petits ruminants. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 272-276.

L'électrosynérèse a été utilisée pour la détection des anticorps de la peste des petits ruminants dans les sérums récoltés sur le terrain et dans ceux de moutons et de chèvres infectés expérimentalement. Les anticorps ont également été détectés dans les sérums de deux moutons sur trois, quatre ans après que ceux-ci aient été inoculés avec le virus PPR. Des réactions croisées sérologiques entre le virus PPR, celui de la peste bovine et celui de la rougeole ont aussi été démontrées par cette technique. L'électrosynérèse paraît convenir pour un diagnostic sérologique rapide de la peste des petits ruminants.

Mots-clés : Electrosynérèse - Sérums - Peste des petits ruminants.

SUMMARY

DUROJAIYE (O. A.), TAYLOR (W. P.). — Application of countercurrent immuno-electro-osmophoresis to the serology of peste des petits ruminants. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 272-276.

Countercurrent immuno-electro-osmophoresis has been used in the detection of antibody to peste des petits ruminants in field sera and in the sera of experimentally infected sheep and goats. Antibody was also detected in the sera of 2 out of 3 sheep four years after the sheep were inoculated with PPR virus. Serological cross reactivity between PPR virus and rinderpest and measles sera was also demonstrable by this technique. Countercurrent-immuno-electro-osmophoresis is considered suitable for rapid serology of peste des petits ruminants.

Key words : C.I.E.O.P. - P.P.R. - Sera.

INTRODUCTION

Peste des petits ruminants (PPR) is an acute contagious virus disease of goats and sheep characterised by fever, oculo-nasal discharge, stomatitis, diarrhoea and pneumonia. The disease is considered to be of economic importance in West Africa (2, 4). The serum neutralisation test (SNT) is the most widely used in the testing of PPR antibodies in sera of affected animals (7). Although the SNT is

most desirable, it is time consuming and many laboratories in the developing countries are unable to apply the test due to the cost of maintenance of tissue cultures.

It has been shown that PPR antibodies in sera of naturally and experimentally infected goats can be detected by the Ouchterlony agar gel precipitation technique (AGPT) (3, 4). In this study, countercurrent-immuno-electro-osmophoresis (CIEOP) has been applied to the serology of PPR and the results obtained form the basis of this report.

MATERIALS AND METHODS

Preparation of virus antigen

Virus antigen was prepared from post mortem tissues of PPR affected goats such as lymph nodes, lungs and ileo-cæcum. A 1 in 3 w/v dilution of organ was macerated in phosphate buffered saline. The homogenate was centrifuged at 1 000 r.p.m. for 10-20 minutes and the supernatant was used as the virus antigen.

Preparation of serum

Blood was obtained by jugular venipuncture by means of vacutainers and allowed to clot at room temperature. It was then incubated at 37 °C for 1 hour after which it was kept at 4 °C overnight. The supernatant serum was separated from the blood, centrifuged for 30 min. at 1 000 r.p.m. and stored at - 20 °C until tested.

Sera were collected from 6 experimentally infected goats and sheep and from village goats in different locations of Maiduguri and Riyom in Northern Nigeria. Sera collected from normal goats previously tested were used as negative controls.

Experimental infection in sheep and goats

3 Dorset Horn sheep and 3 goats of British breeds were inoculated with Nig 75/1 strain of

PPR virus previously passaged 6 times in primary lamb kidney tissue culture. Serum samples were collected daily from the infected sheep and goats as from day 1 of infection (Table I).

Preparation of agar

A 1.2 p. 100 (w/v) agar was prepared by boiling 1.2 g of oxoid agar in 98.8 ml 0.05 M barbitone acetate buffer (pH 8.6). Three ml of molten agar was layered on each microscopic slide and allowed to set. Six pairs of wells were punched in the agar on each slide and the distance between two wells of a pair was 6 mm while the distance between adjacent pairs of wells was 8 mm. The diameter of each well was 3.5 mm.

Filling of wells

For each pair of wells, the well on the anode side was filled with 10 µl of serum while the well on the cathode side was filled with 10 µl of antigen.

Procedure of electrophoresis

The electrophoresis bath (Shandon) was filled with 0.05 m barbitone acetate buffer and the agar slide containing the reactants was placed on a bridge in the apparatus. Both edges of the slide were connected to the buffer

TABLE N° 1 - Testing of PPR experimental transmission sera by C.I.E.O.P.

Days post infection	A n i m a l n° :					
	Goat 1	Goat 2	Goat 3	Sheep 1	Sheep 2	Sheep 3
0	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-
3	-	-	+	-	-	+
4	-	-	+	-	-	+
5	-	-	+	-	-	+
6	-	-	+	-	-	+
7	+	+	+	-	-	+
8	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+
28	+	+	+	+	+	+

Key : - = Negative ; + = Positive.

in the trough by means of porous paper such that current was able to flow freely through the agar on the slide. The trough was covered with its lid and the power pack was switched on.

Tests were run at 10 milliamps per slide at room temperature for 30-60 minutes after which the agar was examined for precipitin lines by means of a viewer.

Serum neutralisation test (SNT)

SNT was carried out as described by TAYLOR (7).

RESULTS

Antibody development in experimentally infected sheep and goats

It was possible to monitor the development of PPR antibody in experimentally infected sheep and goats by the use of C.I.E.O.P. Antibody was detected as early as day 3-post infection in two of them and consistently from day 8 in all the rest (Table I).

Also, antibody was detected in the sera of 2 out of 3 sheep four years after they were experimentally infected with PPR virus.

Detection of antibody in field sera

C.I.E.O.P. detected antibody in convalescent field sera obtained from Northern Nigeria. 82 (59.8 p. 100) of the 137 sera tested were found to be positive. The results obtained with the serum neutralisation test (SNT) is similar to those of C.I.E.O.P. to

some extent. Of the 80 sera that were positive by the C.I.E.O.P., 71 (88.8 p. 100) were positive by the SNT (Table II).

Cross reactions of PPR virus antigen with heterologous sera

Precipitin lines were formed between PPR virus antigen and measles and rinderpest sera.

Results obtained with C.I.E.O.P. were proved to be specific in that there was no precipitation with standard normal sheep serum used as control. Also, precipitin lines withstood washing in phosphate buffered saline (PBS) for 3 days with daily changes of PBS and the precipitin lines were stained with coomassie Blue (Fig. 1).

DISCUSSION

Counter-current — immuno-electro-osmophoresis has been shown to be suitable for the serology of peste des petits ruminants. One of the main advantages of the C.I.E.O.P. is its rapidity in producing results as precipitin lines were often visible after the test was run for thirty minutes. The C.I.E.O.P. is simple to perform, requiring very small quantities of reagents. Results obtained suggest that C.I.E.O.P. can be used for seroepidemiological studies as well as experimental studies on PPR.

PAN, DE BOER and HESS (6) found C.I.E.O.P. to be rapid and accurate in the detection of antibody in sera of pigs infected with african swine fever (ASF) virus. They also reckoned C.I.E.O.P. to be superior to complement fixation test and the AGPT in the

TABLE N° 2 - Survey of field sera for PPR antibody by C.I.E.O.P.

Bath of Sera	N° Tested	Number Positive		
		C.I.E.O.P.	S.N.T.	Both C.I.E.O.P. and S.N.T.
1	49	17	13	13
2	52	31	29	26
3	15	14	15	14
4	21	18	21	18
Total	137	80	78	71

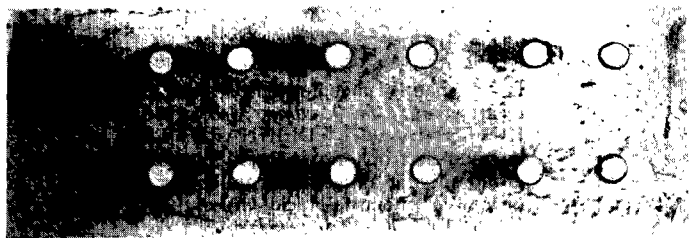


Fig. 1a. — C.I.E.O.P. slide stained with Coomassie blue showing precipitin lines in positive samples.



Fig. 1b. — Close up of an unstained precipitin line between a pair of wells.

detection of ASF antibodies. HOEKSTRA and DEINHARDT (5) applied C.I.E.O.P. in the quantitation of group specific antigen and antibodies of C. Type ribonucleic acid leukemia and sarcoma viruses. Similarly, BERLIN and PIROJBOOT (1) found C.I.E.O.P. to be useful in the rapid detection of antibody to influenza virus. The rapidity, simplicity and sensitivity of the C.I.E.O.P. make it a suitable technique in serological studies of many virus diseases including PPR.

CONCLUSIONS

1. Counter current immuno-electro-osmophoresis has been used in the detection of

antibody to peste des petits ruminants in the sera of naturally affected and experimentally infected sheep and goats.

2. C.I.E.O.P. has also been used to demonstrate cross reactivity between measles and rinderpest sera and PPR virus.

3. Results obtained with C.I.E.O.P. were similar to those obtained with the serum neutralisation test to some extent.

4. C.I.E.O.P. is considered suitable for serological studies on PPR.

ACKNOWLEDGEMENT

We are grateful to DR. R. F. Sellers, Director, A.V.R.I., Pirbright, for permission to conduct this study and to publish.

RESUMEN

DUROJAIYE (O. A.), TAYLOR (W. P.). — Aplicación de la inmuno-electro-osmoforesis en la serología de la peste de los pequeños rumiantes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (4) : 272-276.

Se utilizó la inmuno-electro-osmoforesis para descubrir anticuerpos de la peste de los pequeños rumiantes en los sueros recogidos sobre terreno y en los de ovejas y cabras experimentalmente infectadas.

Se observaron también anticuerpos en los sueros de dos ovejas de tres, cuatro años después de la inoculación con el virus PPR. Se demostraron también por dicha técnica reacciones cruzadas serológicas entre el virus PPR, el de la peste bovina y el del sarampión. Parece que se puede utilizar la inmuno-electro-osmoforesis para un diagnóstico rápido de la peste de los pequeños rumiantes.

Palabras claves : Electrosinerosis - Sueros - Peste de los pequeños rumiantes.

REFERENCES

1. BERLIN (S. B.), PIROJBOOT (N.). A rapid method for demonstration of precipitating antibody against influenza virus by counter-immuno-electrophoresis. *J. inf. Dis.*, 1972, **126**: 345-347.
2. BOURDIN (P.), RIOCHE (M.), LAURENT (A.). Emploi d'un vaccin anti-bovine pestique produit sur cultures cellulaires dans la prophylaxie des petits ruminants au Dahoméy. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop.*, 1970, **23** : 295-300.
3. DUROJAIYE (O. A.). Precipitating antibody in sera of goats naturally affected with peste des petits ruminants. *Trop. anim. Hlth. Prod.*, 1982, **14** : 98-100.
4. HAMDY (F. M.), DARDIRI (A. H.), NDUAKA (O.), BRESSE (S. S.), IHMELANDU (E. C.). Etiology of the stomatitis pneumoenteritis complex in Nigerian dwarf goats. *Can. J. comp. Med.*, 1976, **40** : 276-284.
5. HOEKSTRA (J.), DEINHARDT (F.). Counter-immuno-electrophoresis. Rapid method for detecting group specific antigen and antibodies associated with oncogenic ribonucleic acid viruses. *Appl. Microbiol.*, 1971, **22** : 1172-1173.
6. PAN (I. C.), DE BOER (C. J.), HESS (W. R.). African swine fever : application of immuno-electro-osmophoresis for the detection of antibody. *Can. J. comp. Med.*, 1972, **36** : 309-316.
7. TAYLOR (W. P.). Serological studies with the virus of peste des petits ruminants in Nigeria. *Res. vet. Sci.*, 1979, **26** : 236-242.

Dermatose de photosensibilisation sur des moutons dans le Centre de la Côte d'Ivoire

F. PIERRE

Laboratoire de Pathologie Animale Annexe de Bouaké, B.P. 1366 Bouaké, République de Côte d'Ivoire.

RÉSUMÉ

PIERRE (F.). — Dermatose de photosensibilisation sur des moutons dans le centre de la Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 277-285.

Une flambée de dermatose de photosensibilisation est apparue du mois d'avril 1980 au mois d'octobre 1981 sur une vingtaine de troupeaux d'ovins. Elle a fait le tour des principaux élevages encadrés par la Société pour le Développement des Productions Animales (SODEPRA) de Béoumi à Toumodi en passant par Bouaké, Tiébissou, Yamoussoukro (Sahabo) et Kokoumbo.

Elle a frappé indistinctement Sahéliens et Djallonkés, jeunes ou adultes des deux sexes, paissant sur des pâturages artificiels associant *Brachiaria ruziziensis* (envahissant) à *Stylosanthes guianensis*, et exploités sous forme de parcelles tournantes délimitées par des clôtures métalliques mobiles.

La symptomatologie sur des animaux à robes foncées reste localisée dans l'ensemble sur la tête et rappelle l'eczéma de la face. Sur des moutons à peau claire elle se manifeste par des phénomènes de nécrose et d'escarres généralisés. De nombreux cas de mortalités ont été constatés surtout sur des jeunes, alourdis par des complications dues à l'ecthyma.

Les lésions internes en relation avec un ictère qui colore très franchement les carcasses portent particulièrement sur le foie et les reins ; ce qui fait rattacher l'étiopathogénie de la maladie au type hépatotoxique.

Le traitement consiste à sortir les animaux des pâturages, à leur administrer un antihistaminique, des hépatoprotecteurs et des compléments minéraux (Zinc) et à appliquer sur la peau une pommade à base de soufre ou de kaolin.

La prophylaxie a fait substituer d'autres graminées (*Panicum*, *Chloris*, etc...) au *Brachiaria* dans les pâturages mixtes qui sont dorénavant soumis à une meilleure gestion.

Mots clés : Dermatose - Photosensibilité - Mouton - Côte d'Ivoire.

SUMMARY

PIERRE (F.). — Photosensitization in sheep in the interior of the Ivory Coast. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 277-285.

An outbreak of photosensitization appeared between April of 1980 and October 1981 in approximately twenty flocks of sheep. The dermatosis spread to the principal flocks of the « Société pour le Développement des Productions Animales » (SODEPRA), from Béoumi to Toumodi, passing through Bouaké, Tiébissou, Yamoussoukro (Sahabo) and Kokoumbo.

It has struck both Sahelian and Djallonke lambs as well as adults of both sexes grazing on the artificial pastures. Within the corrals, enclosed by moveable metallic fencing, the animals feed principally on *Brachiaria ruziziensis* and some *Stylosanthes guianensis*.

The symptoms of those animals with dark skins are localized on the head for the most part, resembling facial eczema. The animals with light skin however, present symptoms of generalized necrosis and scabbing. Numerous deaths are evident especially among the young, due primarily to complications of contagious dermatitis.

The carcasses manifest internal lesions of the liver and kidneys caused by icterosis, which strongly colors them.

Treatment consists of removing the animals from the pastures and administering anti-histamine, hepatoprotectors, mineral complements and applying kaolin or sulfur based ointments.

Preventive measures include substituting other graminaceous substances (*Panicum*, *Chloris*, etc.) for *Brachiaria* in the mixt pastures which are now managed more rationally.

Key Words : Dermatosis - Photosensitization - Sheep - Ivory Coast.

I. INTRODUCTION

L'encadrement pour le développement et la promotion des fermes d'élevage ovin n'a pas fini de provoquer ici des surprises désagréables

au monde vétérinaire. C'est d'abord l'exacerbation des phénomènes d'auto-infestation parasitaire dans le cas du teniasis, celle des ruptures d'équilibre parasites-parasites (nématodes-coccidies) dans le cas de traitement

dirigé contre l'un des hôtes (13). C'est ensuite la grave crise des trois « syndromes nerveux » (15) dont le plus redoutable demeure le syndrome nerveux ataxique qui a sévi de façon lourdement mortelle au Centre National Ovin — C.N.O. — de Béoumi (15) et dont les causes précises sont encore inconnues malgré l'accalmie actuelle. C'est également l'irruption violente et meurtrière de la clavelée dans le grand élevage de la Société pour le Développement des Palmiers à huile (SODEPALM) à Toumodi et aussi dans les troupeaux du C.N.O. en 1979 (14). Enfin une flambée de dermatose de photosensibilisation a surgi à partir d'avril 1980 dans une vingtaine d'élevages autour de Bouaké et de Yamoussoukro. Puis elle s'est étendue progressivement en faisant le tour des principaux troupeaux encadrés utilisant des pâturages artificiels selon la méthode de rotation des parcelles délimitées par des clôtures mobiles, métalliques ou en bois, préconisée alors par l'encadrement.

Cette maladie semble tout à fait nouvelle en Afrique de l'Ouest. CURASSON (7) dans sa très exhaustive revue de la littérature relative à ce sujet n'a pas signalé un cas pour cette région. Ni HALL (9) ou MUGERA et collab. (12), ni MUCHIRI (11), à part la mention de longues listes de plantes susceptibles d'être à l'origine de manifestations photosensibilisantes en Afrique de l'Est, n'ont insisté sur des cas constatés dans tel ou tel pays. C'est plutôt en Afrique du Sud que la maladie est la plus répandue et la plus connue. BROWN (3, 4, 5) après THEILER (18), QUIN, REMINGTON et ROES (17), en a décrit les symptômes caractéristiques sous l'appellation de « Geeldikkop » et recherché les principaux facteurs étiologiques. Mais sous la forme la plus proche de ce qui a été observé ici, après les travaux de CUNNINGHAM en Nouvelle-Zélande cités par CLARE (6) aux U.S.A., MARASAS et collab. (10) ont fait la plus récente et la plus complète étude des cas d'eczéma facial constatés sur les moutons sud-africains.

II. ÉPIDÉMIOLOGIE

II.1. Historique

Le premier cas de dermatose de photosensibilisation s'est manifesté sur un bélier sahélien appartenant au Centre d'Élevage de Bouaké (C.E.B.). Ce géniteur a été transféré pour

quelques séances de lutte au mois de mars 1980, du C.E.B. à la ferme agro-pastorale de la Société pour l'Aménagement de la Vallée du Kan (A.V.K.) qui entretenait un important troupeau ovin sur des pâturages mixtes de *Stylosanthes* et de *Brachiaria*. Il en est revenu avec des signes d'une dermatose sèche, sous forme de plaques de dépilation étendues sur le dos. Il a été présenté au laboratoire pour suspicion de parasitose. Les recherches de parasites demeuraient vaines, tandis que les lésions finirent par disparaître après environ quinze jours (15).

Au même moment, début de mai, le laboratoire a été sollicité par un élevage ovin communaire à Sahabo non loin de Yamoussoukro. L'affection qui y sévissait avait déjà causé plus d'une quinzaine de morts parmi les agneaux d'un troupeau de 368 animaux de race Djallonké. Les malades examinés présentaient des symptômes localisés à la tête sur les moutons à robes foncées ou dispersés un peu partout sur le corps sur ceux à peau claire.

Le même jour, la ferme ovine de l'A.V.K. a été aussi visitée et la même affection y a été découverte sur une quinzaine d'animaux. C'est à ce moment que la relation a été établie avec la dermatose sèche du bélier sahélien. Le diagnostic n'a pas été possible au moment où il a été examiné parce qu'il a été parmi les premiers atteints, qu'il a été vite isolé du contexte étiologique et que de ce fait les symptômes se sont rapidement estompés. Malgré les consignes données dans cette ferme, la maladie s'est aggravée et une dizaine de mortalités y ont été enregistrées.

L'attention des responsables de l'encadrement a été attirée sur la nature de la maladie et surtout sur la corrélation entre son apparition et sa généralisation dans tous les élevages où les troupeaux sont élevés selon le système de rotation à l'intérieur de clôtures mobiles (modules).

II.2. Les animaux atteints

L'espèce ovine est la seule frappée contrairement à ce qui se passe ailleurs (1) avec le *Brachiaria*.

Tous les moutons de Côte d'Ivoire de race sahélienne ou djallonké sont sensibles, mâles ou femelles. Les agneaux étaient les plus gravement touchés et ils mouraient d'autant plus qu'ils étaient très affaiblis par des parasitoses



Photo 1. — Auréole brunâtre autour des yeux et du chanfrein.



Photo 2. — Complications d'ecthyma au chanfrein, aux commissures des lèvres et au membre antérieur.

gastro-intestinales : teniasis, nématodoses, coccidioses, ou par des stress : séjours prolongés de plusieurs jours à l'intérieur des modules sous le soleil et sous la pluie sans déplacement aucun. Taux de morbidité dans les troupeaux : 20 à 50 p. 100 et taux de mortalité : 40 à 60 p. 100 à Tiébissou, à Sahabo et à Toumodi (15).

III. SYMPTOMATOLOGIE

III.1. Sur animaux à robes foncées

L'affection débute par une inflammation de la tête. Les yeux sont d'abord atteints de bléphanite : les paupières sont tuméfiées et l'animal éprouve de la peine à les remuer. Il s'ensuit un larmolement muqueux qui souille toute la région sous orbitaire ; puis il devient muco-purulent et bientôt tout le globe oculaire est envahi par une conjonctivite purulente avec photophobie. Peu à peu les cavités orbitaires se creusent, des mucosités remplissent les creux et finissent par coller les paupières et fermer complètement les yeux. L'animal répugne à se déplacer par peur de buter sur des obstacles ; il s'alimente d'autant moins que des complications bucco-nasales dues à l'ecthyma (photo 2) peuvent évoluer simultanément. Les animaux atteints se distinguent au loin de leurs congénères indemnes par une sorte d'auréole brunâtre autour des yeux et du chanfrein (photo 1). C'est une zone de dépilation plus ou moins humide et encroûtée. Tout ce processus s'accompagne d'un prurit qui fatigue et épuise les animaux.

III.2. Sur les animaux à peau claire

L'œdème et la dépilation évoluent vers des ulcérations et des escarres au niveau de l'épiderme. Les poils tombent par petites touffes ou se laissent arracher très facilement. La peau devient comme gaufrée, parcheminée. Elle se décolle en lambeaux plus ou moins suintants. Ce décollement progresse dans un désordre déconcertant, atteint les oreilles qui deviennent lourdes ; mais il évite les moindres traces pigmentées, le plus petit point foncé et laisse le derme à nu, lequel se dessèche peu à peu, s'encroûte tout en restant glabre un moment. Les animaux montrent une tête hideuse ou grimaçante (photo 3).

Sur le tronc, l'affection a concomitamment, soit gagné à partir de la nuque toute la ligne du dessus en la débordant de chaque côté jusqu'au tiers supérieur du plastron costal (photo 4), soit franchement à partir d'une plage rouge brunâtre de dépilation au milieu du dos, migré par chutes excentriques de petites touffes de laine vers l'avant et l'arrière (photo 5). Le processus peut aussi bien atteindre le périnée par dessous la queue dénudée préalablement, que le secteur du ventre le long de la ligne blanche.

Sur les membres, le décollement tissulaire est plus spectaculaire (photo 6) pouvant s'étendre jusqu'aux os avec chute des onglons et troubles de la marche.

Dans l'ensemble, les différentes localisations peuvent se retrouver toutes ou en partie sur un même animal.

L'évolution peut durer tant que les animaux ne sont pas éloignés des pâturages, s'ils ne sont pas rapidement emportés par diverses complications (gangrène, ecthyma, inanition,...) (14).

III.3. Lésions

Sur toutes les victimes vivantes et de façon constante se manifeste un ictère franc qui colore intensément toutes les muqueuses exploitables.

Sur les cadavres à l'ouverture, tout est jaune, la graisse, les muscles et l'épanchement trouvé parfois soit dans la cavité abdominale, soit dans la cavité thoracique.

Les organes les plus atteints sont le foie et les reins.

Le foie est ou bien hypertrophié chez certains animaux avec les lobules bien visibles, de teinte jaune safranée. Chez d'autres, il garde sa taille mais est dur avec des bords fibreux, de couleur feuilles mortes (dégénérescence et nécrose).

La vésicule biliaire est distendue par l'accumulation de bile épaisse (muqueuse) (2) et noirâtre, incapable de s'écouler du fait de l'occlusion des canaux d'excrétion démesurément épaissis au niveau des parois.

Les reins sont de teinte ictérique et marqués par une intense vaso-dilatation (capillaires) qui signe leur dysfonctionnement.

III.4. Diagnostic

4.1. Depuis les premières manifestations de la maladie, techniciens et éleveurs ont appris à



Photo 3. — Tête grimaçante avec des oreilles épaisses et lourdes.



Photo 4. — Dépilations depuis le sommet du crâne jusqu'au bassin avec arrêt aux parties foncées de la peau.

la reconnaître se basant sur les signes spectaculaires décrits précédemment et présents sur plusieurs animaux paissant sur pâturages de *Brachiaria*.

4.2. Des confusions sont possibles avec :

L'ecthyma qui peut évoluer en même temps dans le troupeau (à Sahabo). L'ecthyma tend à en aggraver les symptômes et hâter l'évolution (14).

A un moindre degré, la gale à cause du prurit du début ; mais les dépilations dans la gale sont limitées, la laine est sale et il n'y a ni gangrène, ni escarres.

La dermatophilose enfin qui est rarissime (16) sur les ovins et frappe très peu d'animaux dans un troupeau. Elle provoque plutôt une pourriture de la laine qui se laisse arracher sans décollement de la peau.

IV. ÉTIOLOGIE

IV.1. Causes prédisposantes

Le sevrage. Passage sur une herbe à problèmes à une période délicate de la vie des jeunes.

Premières crises parasitaires aiguës sur les jeunes adultes dues à *Haemonchus*, Paramphistomes et Coccidies.

Répétitions et augmentation des spoliations et des dommages causés par *Haemonchus*, Paramphistomes, *Cysticercus*, *Moniezia* et des hémoparasites : *Anaplasma* et *Babesia*, sur les adultes.

IV.2. Cause favorisante : rôle de la saison

La maladie s'est manifestée immédiatement après les premières pluies de mars-avril 1980 et a continué pendant toute la saison humide pour se calmer et même disparaître pendant la sécheresse. Mais elle a réapparu et s'est intensifiée d'avril à novembre 1981.

La relation avec la saison des pluies vient du fait que celles-ci entraînent en dehors du sevrage de nouvelles modifications dans le régime alimentaire où l'élément sec diminue considérablement dans ces pâturages luxuriants au profit d'une grande consommation d'herbes aqueuses. Il a été également constaté l'absence de complémentation minérale dans plusieurs troupeaux atteints.

IV.3. Causes déterminantes : Pathogénie

La conjonction de toutes les données précédentes avec les lésions observées fait rattacher la photosensibilisation qui en résulte au type hépatotoxique (8). Elle a pour origine une « lésion primitive du foie » (6) déjà plus ou moins éprouvé par des parasites et au surplus soumis aux agressions de substances toxiques du genre des hétérosides (saponine), des nitrates ou nitrites, des phénols, toutes se retrouvant à des degrés divers dans le *Brachiaria* (1). Il apparaît un dysfonctionnement de l'organe dans l'obstruction du canal cholédoque par lequel s'écoule la bile (5, 6).

C'est par la bile qu'une substance dérivée métabolique de la chlorophylle, la phylloérythrine s'élimine normalement. Quand cette élimination est troublée par un blocage de l'excrétion biliaire, la phylloérythrine s'accumule anormalement dans la vésicule et reflue dans le sang pour se répandre dans les tissus jusqu'au niveau de la peau (1, 5, 6, 17).

La phylloérythrine est une substance photodynamique. L'impact prolongé de la lumière solaire sur la peau l'active. C'est ainsi que se déclenche le phénomène de photosensibilisation qui se traduit par les signes de la dermatose.

V. TRAITEMENT

Les mesures suivantes ont été très efficaces dès l'apparition des premiers signes d'ictère et à plus forte raison de la dermatose :

1) Soustraire tous les animaux atteints aux pâturages et au soleil et réduire le temps de pâture du troupeau.

2) Administrer par voie générale des antihistaminiques (phénergan...) et des antibiotiques permettant d'éviter des complications septiques. Enfin l'application locale de pommades à base de fleur de soufre, de kaolin ou d'oxyde de zinc favorise une bonne cicatrisation de la peau (15).

3) Parallèlement, l'alimentation a été complétement avec des déchets de cuisine (épluchures d'ignames, de bananes, de patates, et drêches...) et des sels minéraux (bloc à lécher).

VI. PROPHYLAXIE

Depuis 1982, l'on a mieux conçu et réalisé des pâturages mixtes : peu de *Brachiaria*,

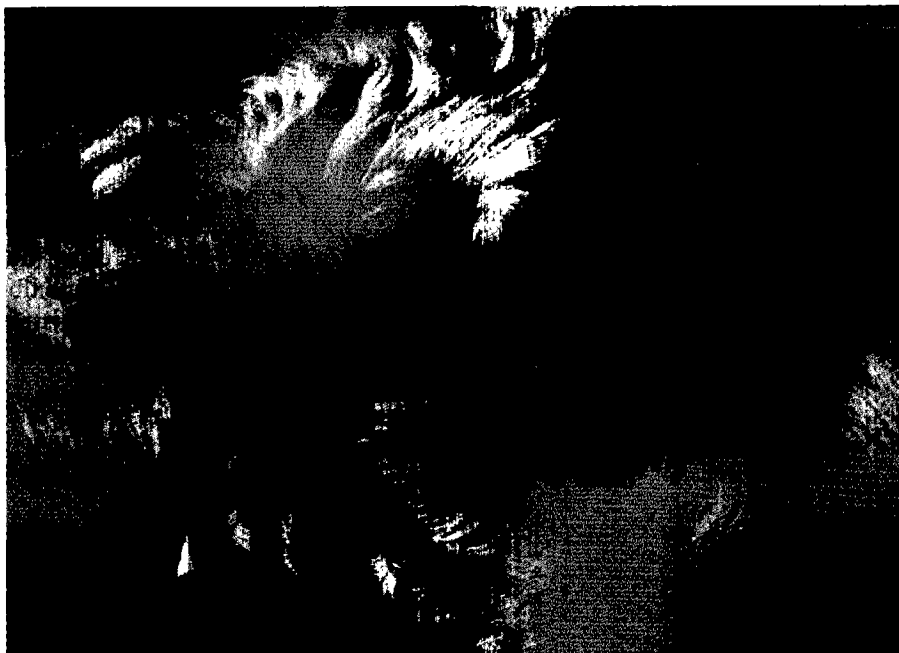


Photo 5. — Migration excentrique de la dépilation
à partir de la plaque centrale du dos.



Photo 6. — Escarres sur les membres
avec apparition de l'os.

davantage d'*Hyparrhenia*, de *Panicum*, de *Chloris* ; peu de *Stylosanthes* à cause de ses déboires (anthracnose) mais beaucoup de *Desmodium*, de *Pueraria*, de *Cajanus cajan*... etc.

Sur les anciens pâturages de *Brachiaria*, limitation du temps de pâturage, avec tendance à les faire tondre au préalable par des bovins avant d'y mettre des moutons. Interventions plus régulières des bergers pour déplacer les animaux et distribuer aliments secs et compléments minéraux ainsi que l'eau en quantité suffisante.

Enfin les mesures de prophylaxie antiparasitaires sont plus ponctuellement exécutées.

VII. CONCLUSIONS

Une vague de dermatose de photosensibilisation a déferlé sur des troupeaux de moutons élevés sur des pâturages mixtes de *Brachiaria* (dominant) et de *Stylosanthes*. La maladie, quoique diagnostiquée et expliquée rapidement, a traîné pendant deux saisons de pluie consécutives (1980-1981) à cause d'un certain nombre de négligences. L'indisponibilité croissante et les pertes sensibles enregistrées dans de nombreux troupeaux ont poussé les responsables à plus de vigilance dans l'application des mesures thérapeutiques et prophylactiques préconisées. Les résultats sont concluants : la maladie a pratiquement disparu en 1983.

RESUMEN

PIERRE (F.). — Dermatitis de fotosensibilización sobre ovejas en el Centro de la Costa de Marfil. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 277-285.

Una racha de dermatosis de fotosensibilización apareció desde el mes de abril de 1980 al mes de octubre de 1981 en unos veinte rebaños de ovinos. Dió la vuelta a las principales ganaderías encuadradas por la Sociedad por el desarrollo de las producciones animales (SODEPRA) desde Beoumi hasta Toumodi pasando por Bouake, Tiebissou, Yamoussoukro (Sahabo) y Kokoumbo.

Atacó indistintamente Sahelianos y Djallonkes, crias o adultos de ambos sexos, que pastaban en pastos artificiales donde estaban mezclados *Brachiaria ruziziensis* (invasor) y *Stylosanthes guianensis*, y explotados según el sistema de parcelas alternadas deshinchadas por cercas metálicas móviles.

La sintomatología en animales de pelo oscuro, queda localizada principalmente en la cabeza y se parece al eczema de la cara. En ovejas de pelo claro se manifiesta

por fenómenos de necrosis y de escaras generalizados. Se notaron numerosos casos de mortalidad sobre todo entre los jóvenes, incrementados por complicaciones debidas al ectima.

Las lesiones internas relacionadas con una ictericia que colorea muy nitidamente los esqueletos alcanzan especialmente el hígado y los riñones ; lo cual hace que se relacione la etio-patogenia de la enfermedad con el tipo hepatotóxico.

El tratamiento consiste en sacar los animales de los pastos, en administrarles un antihistaminico, hepatoprotectores y complementos minerales (zinc) y en aplicar en la piel una pomada a base de azufre o de kaolin.

La profilaxis ha hecho substituir otras gramíneas (*Panicum*, *Chloris*, etc...) al *Brachiaria* en los pastos mixtos que son desde ahora en adelante el objeto de una mejor administración.

Palabras claves : Dermatitis - Fotosensibilización - Ovejas - Costa de Marfil.

BIBLIOGRAPHIE

- BARRERA (R. O.). *Brachiaria decumbens* y fotosensibilización. *Revta I.C.A.*, Bogota (Colombia), 1977, 12 (3) : 231-240.
- BRITON (N. W.), PALTRIDGE (T. B.). Preliminary note on photosensitization of sheep grazed on *Brachiaria brizantha*. *Proc. r. Soc., Qd.*, 1941, 718 (52) : 121-122.
- BROWN (J. M. M.). 1. The history of *geeldikkop* research. *J. S. Afr. med. Ass.*, 1959, 30 (2) : 97-111.
- BROWN (J. M. M.). 3. The epizootology of *geeldikkop*. *J. S. Afr. med. Ass.*, 1959, 30 (4) : 493-516.
- BROWN (J. M. M.). 5. Aetiological factors in *geeldikkop* and enzootic icterus. *J. S. Afr. med. Ass.*, 1962, 33 (4) : 493-507.
- CLARE (N. T.). Photosensitization in animals. *Adv. Vet. Sci.*, 1955, 2 : 182-211.
- CURASSON (G.). *Traité de pathologie exotique vétérinaire comparée*. Paris, Vigot, 1942, T. 3, p. 38-44.
- DOLLAHITE (J. W.), JOUNGER (R. L.), JONES (L. P.). Photosensitization in lamb grazing kleingrass (*Panicum coloratum*). — *J. am. vet. med. Ass.*, 1977, 171 (12) : 1264-1265.
- HALL (H. T. B.). Diseases and parasites of livestock in the tropics. In : PAYNE (W. J. A.) ed. London, Longman, 1977. P. 47 et 274.
- MARASAS (W. F. O.), ADELAAR (T. F.), KELLERMAN (T. S.) *et al.* First report of facial eczema in sheep in South Africa. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1972, 39 : 107-112.
- MUCHIRI (D. J.). Photosensitization in domestic animals. A review of literature. *Kenya. Vet.*, 1978, 2 (2) : 43-44.
- MUGERA (G. M.), BWANGAMOI (O.), WANDELA (J. G.). Diseases of cattle in tropical Africa. Nairobi, Kenya Literature Bureau, 1979, p. 395.
- PIERRE (F.). Les maladies d'avenir du mouton en Côte d'Ivoire. *Compte rendu du IX^e Séminaire, Ministère Production Animale en Côte d'Ivoire*, 1980.
- PIERRE (F.). La clavelée en Côte d'Ivoire. *Rapport d'Activité du Laboratoire de Pathologie animale Annexe de Bouaké (L.P.A.A.B.) pour le second semestre 1980*.
- PIERRE (F.). Le syndrome nerveux ataxique. *Derma-*

- tose de photosensibilisation : lésions complémentaires, étiologie, pathogénie, traitement, prophylaxie. Rapport d'Activité du L.P.A.A.B. pour l'année 1981.
16. PIERRE (F.). Dermatophilose, épidémiologie et diagnostic en Côte d'Ivoire. 2^e colloque international de Microbiologie tropicale, Abidjan, 22-25 mars 1982. Résumés. Société Française de Microbiologie ; *Ann. Microbiol. Inst. Pasteur*, 1982, **133 A**.
 17. QUIN (J. I.), REMINGTON (C.), ROES (G. C. S.). Studies on the photosensitization of animals in South Africa. VIII. The biological formation of phylloerythrin in the digestive tracts of various domesticated animals. *Onderstepoort J. vet. anim. Ind.*, 1950, **24** : 105-118.
 18. THEILER (A.). *Geeldikkop* in sheep (*Tribulosis ovis*). Rep. Dir. vet. Res. Un. S. Af., 1918, **7-8** : 1-56.

Culicoides from Greece in relation to the spread of bluetongue virus

by P. S. MELLOR, M. JENNINGS and J. P.T. BOORMAN

Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey, U.K.

RÉSUMÉ

MELLOR (P. S.), JENNINGS (M.), BOORMAN (J. P. T.). — *Culicoides* en Grèce et sa relation avec la dissémination du virus de la fièvre catarrhale. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 286-289.

Vingt espèces de *Culicoides* ont été prises à des pièges lumineux installés dans trois régions de la Grèce métropolitaine pendant le mois de juin 1983. Parmi elles, 9 espèces étaient complètement nouvelles pour la Grèce et 19 pour la Grèce métropolitaine.

C. imicola, le principal vecteur de la fièvre catarrhale en Afrique et au Moyen Orient, n'a pas été identifié mais *C. schultzei* et *C. obsoletus*, considérés comme de possibles vecteurs ont été trouvés. C'est la première constatation de la présence de *C. schultzei* en Europe.

Mots clés : *Culicoides* - Fièvre catarrhale - Grèce.

SUMMARY

MELLOR (P. S.), JENNINGS (M.), BOORMAN (J. P. T.). — *Culicoides* from Greece in relation to the spread of bluetongue virus. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 286-289.

Twenty species of *Culicoides* were recorded from light trap collections made in three regions of mainland Greece in June 1983. Nine species are completely new to Greece while 19 species are new to the mainland.

C. imicola the major vector of bluetongue virus in Africa and the Middle East was not recorded but *C. schultzei* and *C. obsoletus* which are considered to be potential bluetongue vectors were present. *C. schultzei* is reported for the first time in Europe.

Key words : *Culicoides* - Vector - Bluetongue - Greece.

INTRODUCTION

Historically the mediterranean sea has provided a barrier to the northward spread of bluetongue virus (BTV) from its ancestral home in Africa. Nevertheless, this barrier is not invulnerable. In the west, during the late 1950s the virus « leapfrogged » the straits of Gibraltar and caused extensive and severe damage to the sheep industries of Spain and Portugal (11). The last outbreaks from the Iberian Peninsula were reported in Spain in 1960 (6). In the East, BTV is now endemic in Israel and probably also in Turkey where outbreaks of disease have been reported in 1977, 1978 and 1979 (8) and where serological evidence indicates the continued presence of the virus (TAYLOR, personal commu-

nication). An outbreak of BTV virus occurred recently in the Greek Island of Lesbos (10, 18) and antibodies to the virus have been found in animals in Rhodes (4).

The major vector of BTV in Africa and the Middle East is *Culicoides imicola* (6, 3, 4 [*pallidipennis* = *imicola*]) and the presence of this midge has recently been established for the first time in Spain (11), Turkey (8) and on Lesbos (1). However, no records exist with respect to this midge or indeed any other likely bluetongue vector in mainland Greece, a country whose geographical position indicates that it may be at risk in future BTV epidemics. This paper reports the results of light trap collections of *Culicoides* biting midges in three areas of mainland Greece during June 1983.

MATERIALS AND METHODS

Insects were collected with three light traps operated from the mains supply via transformers from dusk to dawn. A single Monks Wood trap was used (17) and two « home made » traps of a similar design. The home made traps each used a 35 watt car head lamp bulb as the source of illumination.

The insects were collected into a weak solution of detergent and preserved in 5 p. 100 formalin. On return to the U.K., *Culicoides* midges were sorted and identified under binocular microscopes. Where necessary, individual midges were slide mounted in phenol balsam. Identifications were made by comparison with specimens in the collections of the Animal Virus Research Institute, or the British Museum or by reference to types.

Collections were made at the following localities :

(1) Thessalonika District 40° 40'N, 23° 30'E (near Apollonia village). Cattle farm, 3 trap nights, sheep farm, 5 trap nights.

(2) Larissa District 39° 40'N, 22° 40'E (Sikourio and Kastri villages). Cattle farm, 5 traps nights, sheep farm, 3 trap nights.

(3) Attica south of Athens 37° 50'N, 23° 50'E (Koropi village). Cattle farm, 3 trap nights, sheep farm, 5 trap nights.

RESULTS

A total of 1 352 *Culicoides* were collected in Greece ; of these, 16 specimens remain still to be identified. The results of the catches from the various localities are given in Table 1. Twenty species of *Culicoides* have been identified so far and of these nine (*C. puncticollis*, *saevanicus*, *fagineus*, *cubitalis*, *fascipennis*, *odibilis*, *dzhafarovi*, *sejfadmei* and *schultzei*) are new to Greece and the Greek Islands (1). The remaining species with the exception of *C. obsoletus* are recorded for the first time from mainland Greece. *C. obsoletus* was collected in the Athens area in 1982 by BOOR-

TABLE N° 1 - *Culicoides* species collected at light in Greece during June 1983

Species	LOCATION						Total collected	
	Thessalonika District		Larissa District		South Attica		♂	♀
	Cattle farm	Sheep farm	Cattle farm	Sheep farm	Cattle farm	Sheep farm		
<i>C. pulicaris</i>	45	11	13	7	0	0	1	75
<i>C. newsteadi</i>	29	22	121	59	1	2	3	231
<i>C. puncticollis</i>	89	92	469	1	0	0	49	454
<i>C. circumscriptus</i>	13	54	67	8	1	0	8	135
<i>C. obsoletus</i>	58	28	5	30	4	0	8	117
<i>C. cataneii</i>	0	2	0	4	0	0	3	3
<i>C. saevanicus</i>	0	37	54	16	0	3	9	101
<i>C. fagineus</i>	1	2	0	7	0	0	0	10
<i>C. cubitalis</i>	0	1	0	1	0	0	0	2
<i>C. maritimus</i>	0	1	3	2	0	0	1	5
<i>C. lallae</i>	13	15	0	7	0	0	0	35
<i>C. shaklawensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>C. pallidicornis</i>	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>C. fascipennis</i>	0	17	0	0	0	0	2	15
<i>C. kurensis</i>	3	3	0	0	0	0	4	2
<i>C. odibilis</i>	23	37	0	0	0	0	22	28
<i>C. longipennis</i>	3	0	0	0	0	0	2	1
<i>C. dzhafarovi</i>	0	3	0	0	0	0	1	2
<i>C. sejfadmei</i>	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>C. schultzei</i>	0	0	0	0	0	4	1	3
spp. indeterminate	1	14	1	0	0	0	0	16

MAN and WILKINSON (unpublished) and has now also been recorded from Larissa and Thessalonika districts.

DISCUSSION

Bluetongue virus has been isolated from *C. obsoletus* in Cyprus (13). The wide spread presence of this midge in mainland Greece should therefore be taken into account in assessing risk to livestock should BTV gain entrance to this country.

The presence of *C. puncticollis*, a close relative of *C. variipennis* the North American vector of BTV is probably less important than may have previously been thought since it has been shown that an Israeli strain of this midge is insusceptible to oral infection with BTV (12). Nevertheless, JONES and FOSTERS' work (9) on *C. variipennis* has shown that strains of the same midge species can vary widely in vector competence, therefore, *C. puncticollis* with its relationship to *C. variipennis* and its cattle-sheep host preferences (14, 2) is still to be regarded with suspicion in a bluetongue outbreak if the vector is not immediately obvious.

C. schultzei is recorded in mainland Greece and indeed in Europe for the first time. This midge bites cattle (7, MELLOR, unpublished) and probably sheep (8), and it breeds in and around stock yards. It is a common midge over much of Africa, the Middle East and Turkey. Bluetongue virus type 16 has been isolated from a pool of mixed *Culicoides* species of which *C. schultzei* gp. midges made up 63,7 p. 100 and *C. imicola* 25,4 p. 100 (3). More recently an orbivirus, although probably not BTV itself has been isolated from *C. schultzei* gp. midges in the Sudan (MELLOR *et al.* in press). A similar virus was also recovered from the blood of cattle in the same area (HERNIMAN, personal communication). In

the absence of *C. imicola* during an outbreak of BTV, *C. schultzei* gp. midges would be strongly suspected as being vectors.

The absence of *C. imicola* from light trap collections of *Culicoides* taken in mainland Greece does not, of course, mean that this midge is not present. It may exist in areas other than those sampled, or at different times of the year or it may have a restricted distribution. Records of *C. imicola* from Turkey and Spain suggest that this midge may be present as a permanent resident as far north as 40° ; on this basis one might expect it to be present in Southern Greece or at least to be able to exist there for several seasons should it be introduced. Long range movement of midges on the wind have been shown to be responsible for BTV epidemics in Portugal and Cyprus (15, 16) and the possibility exists that this species could be introduced into Greece at any time from North Africa, where it is known to be abundant. There is a need therefore for continuing surveillance at selected sites in Southern Greece to give a reliable picture of the status of *C. imicola* in this country.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to express their thanks to the Director of Veterinary Services in Greece, Dr. P. N. DEMERTZIS, for permission to carry out this work and to his staff for their help and co-operation especially, Dr. L. VASSILIS and Dr. E. PASHALERI in Thessalonika ; Dr. P. ZOURDOUMIS and Dr. N. PAPASAVVAS in Larissa and Dr. A. GOGOS in Athens.

Our thanks are also due to the Directorate-General for Agriculture of the Commission of the European Communities who funded the mission to Greece from the budget for Co-ordination of Agricultural Research.

RESUMEN

MELLOR (P. S.), JENNINGS (M.), BOORMAN (J. P. T.). — *Culicoides* en Grecia y su relación con la diseminación del virus de la lengua azul. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 286-289.

Se capturaron 20 especies de *Culicoides* con trampas luminosas instaladas en tres regiones de Grecia metropolitana durante el mes de junio de 1983. De ellas, 9 especies eran nuevas en Grecia y 19 en Grecia metropolitana.

No se identificó *C. imicola*, principal vector de la lengua azul, en África y Oriente Medio sino se encontraron *C. schultzei* y *C. obsoletus* considerados como vectores posibles.

Se nota por primera vez la presencia de *C. schultzei* en Europa.

Palabras Claves : *Culicoides* - Vector - Lengua azul - Grecia.

BIBLIOGRAPHIE

1. BOORMAN (J. P. T.), WILKINSON (P. J.). Potential vectors of bluetongue in Lesbos, Greece. *Vet. Rec.*, 1983, **113** : 393-396.
2. BRAVERMAN (Y.), GALUN (R.). The occurrence of *Culicoides* in Israel with reference to the incidence of bluetongue. *Refuah vet.*, 1973, **30** : 121-127.
3. BRAVERMAN (Y.), RUBINA (M.), FRISH (K.). Pathogens of veterinary importance isolated from mosquitoes and biting midges in Israel. XI. International Congress of Diseases of Cattle, Tel Aviv, 1980.
4. DRAGONAS (P. N.). Office International des Epizooties. Monthly Circular, 1981, (9), part 417, p. 10.
5. DU TOIT (R. M.). The transmission of bluetongue and horse sickness by *Culicoides*. *Onderstepoort J. vet. Sci. anim. Ind.*, 1944, **19** : 7-16.
6. FAO/WHO/OIE. Animal health yearbook. 1960, p. 121.
7. HERNIMAN (K. A. J.), BOORMAN (J. P. T.), TAYLOR (W. P.). Bluetongue virus in a Nigerian dairy cattle herd. I. Serological studies correlation of virus activity to vector population. *J. Hyg., Camb.*, 1983, **90** : 177-193.
8. JENNINGS (M.), BOORMAN (J. P. T.), ERGUN (H.). *Culicoides* from Western Turkey in relation to bluetongue disease of sheep and cattle. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** : 67-70.
9. JONES (R. H.), FOSTER (N. M.). Oral infection of *Culicoides variipennis* with bluetongue virus. Development of susceptible and resistant lines from a colony population. *J. Med. Ent.*, 1974, **11** : 316-323.
10. MASTROYANNI (M.), AXIOTIS (I.), STOFOROS (E.). Study of the first outbreak of bluetongue disease in sheep in Greece. *Bull. hell. vet. Med. Soc.*, 1981, **32** : 138-144.
11. MELLOR (P. S.), BOORMAN (J. P. T.), WILKINSON (P. J.), MARTINEZ-GOMEZ (F.). Potential vectors of bluetongue and african horse sickness viruses in Spain. *Vet. Rec.*, 1983, **112** : 229-230.
12. MELLOR (P. S.), JENNINGS (D. M.), BRAVERMAN (Y.), BOORMAN (J.). Infection of Israeli *Culicoides* with african horse sickness, bluetongue and Akabane viruses. *Acta virol.*, **35** : 401-407.
13. MELLOR (P. S.), PITZOLIS (G.). Observations on breeding sites and light trap collections of *Culicoides* during an outbreak of bluetongue in Cyprus. *Bull. ent. Res.*, 1979, **69** : 229-234.
14. SELLERS (R. F.). Bluetongue in Cyprus. *Aust. vet. J.*, 1975, **51** : 198-203.
15. SELLERS (R. F.), GIBBS (E. P. J.), HERNIMAN (K. A. J.), PEDGLEY (D. E.), TUCKER (M. R.). Possible origin of the bluetongue epidemic in Cyprus, August. 1977. *J. Hyg., Camb.*, 1979, **83** : 547-555.
16. SELLERS (R. F.), PEDGLEY (D. E.), TUCKER (M. R.). Possible windborne spread of bluetongue to Portugal, June-July 1956. *J. Hyg., Camb.*, 1978, **81** : 189-196.
17. SERVICE (M. W.). A battery-operated light trap for sampling mosquito populations. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1970, **43** : 635-641.
18. VASSALOS (M.). A case of bluetongue on the Island of Lesbos (Greece). *Bull. Off. int. Epiz.*, 1980, **92** : 547-555.

Résultats d'utilisation de boucles d'oreille imprégnées de pyréthri-noïdes dans la lutte contre les glossines (Permethrine)

par J. MAYER (1), W. DENOULET (2)

(1) Laboratoire de Pathologie Animale, B. P. 32, Korhogo, République de Côte d'Ivoire.

(2) Ranch Marahoué, B. P. 12, Mankono, République de Côte d'Ivoire.

RÉSUMÉ

MAYER (J.), DENOULET (W.). — Résultats d'utilisation de boucles d'oreilles imprégnées de pyréthri-noïdes dans la lutte contre les glossines (Permethrine). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 290-292.

Les recherches effectuées en 1983, au Ranch de la Marahoué en Côte d'Ivoire, ont montré que la mise en place d'une seule boucle d'oreille imprégnée de pyréthri-noïdes (1,2 g m.a. par plaque) n'a pas apporté d'amélioration sur l'état général et le taux de parasitémie à trypanosomes chez des bovins N'Dama. L'action sur les glossines semble donc négligeable. D'autres essais sont nécessaires pour confirmer ces conclusions.

Mots clés : Boucles d'oreille - Insecticide - Pyréthri-noïdes - Lutte contre les glossines - Côte d'Ivoire.

SUMMARY

MAYER (J.), DENOULET (W.). — Results of the use of ear tags impregnated with pyrethrinoides (Permethrin) for tsetse control. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 290-292.

Research carried out in 1983, at the Marahoué Ranch in Ivory Coast, shows that the fitting of one single ear tag impregnated with pyrethrinoides (1, 2 g m.a. by plate) did not improve the general state and the rate of trypanosoma-induced parasitemia in Ndama cattle. The action on glossinas seems to be negligible. Some other trials are necessary to confirm these conclusions.

Key words : Ear tags - Insecticide - Pyrethrinoides - Tsetse control - Ivory Coast.

INTRODUCTION

Les pyréthri-noïdes et les boucles d'oreille imprégnées de leurs dérivés ont été introduites en 1982 avec succès dans la lutte contre les insectes piqueurs hématophages (*) (2) (3).

En 1983, des essais ont été entrepris en Afrique pour déterminer l'efficacité de cette méthode contre les glossines. Ils ont eu lieu au Ranch de la Marahoué, en Côte d'Ivoire, dans le cadre d'un projet de coopération avec la R.F.A.

L'évolution du taux d'infestation trypanosomienne a été retenue comme paramètre de mesure ainsi que la moyenne de l'hématocrite des troupeaux comme test de l'état général.

MÉTHODE ET MATÉRIEL

Deux troupeaux homogènes de génisses pleines de race N'Dama ont été choisis : le troupeau test-n° 1 pour les essais avec 37 têtes et le troupeau test-n° 2 pour les contrôles avec 36 têtes.

(*) Auriplak (R) marque déposée.

Les animaux sont, depuis janvier 1983, sur deux pâturages séparés par des clôtures et placés près du centre du Ranch. Cette région se caractérise par une savane boisée longée par des forêts-galeries denses.

Vu de l'extérieur, il est difficile de différencier les prairies des zones boisées ainsi que les couloirs réservés à l'abreuvement le long du fleuve.

Dans ces deux zones, on rencontre en proportions identiques *G. palpalis gambiensis* et *G. tachinoides* qui représentent les espèces les plus répandues, suivies par les espèces savaniques *G. longipalpis* et *G. m. submorsitans* et des espèces forestières du groupe *fusca*.

La prospection des glossines a été réalisée par CLAIR et DOUATI dans le cadre d'un autre projet de novembre 1982 à août 1983 (1). La densité était maximale en août, minimale en février.

La recherche des trypanosomes a été effectuée sur place par la méthode de centrifugation en tubes capillaires à hématoците (technique de WOO). Les valeurs de l'hématoците ont également été relevées et des frottis de sang colorés par la méthode de GIEMSA ont été examinés. Ces recherches ont été effectuées systématiquement toutes les six semaines à partir du 28 septembre 1983.

TABL. N°I-Pourcentage d'animaux trypanosomés

Bérénil + Auriplak			
	1. examen	2. examen	3. examen
Animaux traités n = 37 (p.100)	45,9	52,9	72,9
Animaux témoins n = 36 (p.100)	42,9	58,9	64,7

Les boucles d'oreille ont été placées à raison d'une par animal. Elles nous ont été fournies par : le laboratoire VIRBAC.

Chaque boucle contient comme principe actif 1,2 g de Permethrine (Pyréthroïde de synthèse photostable).

Au début des essais, chacun des animaux d'expérience et de contrôle a reçu 7 mg/kg de Bérénil (ND). En effet, aucune résistance à ce produit n'a encore été observée dans la région. Aucun autre traitement trypanocide prophylactique ou curatif n'a été pratiqué.

RÉSULTATS

Le tableau n° I montre le pourcentage d'animaux infestés de trypanosomes pendant la durée des essais.

Dans les deux troupeaux, on constate que le taux d'infection est sensiblement identique et aucune différence significative n'a pu être décelée pendant la durée de l'expérience.

Le tableau n° II traduit la fréquence exprimée en pourcentage des différentes espèces de trypanosomes. Là encore aucune différence sensible entre troupeaux n'a pu être observée. Un relèvement du taux d'infestation par *Trypanosoma vivax* est cependant perceptible lors du 2° contrôle mais le taux d'infection a baissé à nouveau au 3°.

Le tableau n° III indique les valeurs moyennes de l'hématoците. Il n'existe, au début des essais, aucune différence significative entre les deux lots. Pendant la période considérée, on constate que l'emploi des boucles d'oreille n'a pas eu d'influence positive sur ces valeurs.

Un animal du groupe de contrôle a été abattu par nécessité le 20 décembre 1983. Le diagnostic de salmonellose a été effectué *post-mortem* en même temps qu'une infection à

TABL. N°II-Fréquence des espèces de trypanosomes (en p.100)

Bérénil + Auriplak									
	1. examen			2. examen			3. examen		
	Tc	Tv	Tbr	Tc	Tv	Tbr	Tc	Tv	Tbr
Animaux traités n = 37 (p.100)	62	14	24	40	44	16	60	27	13
Animaux témoins n = 36 (p.100)	58	16	26	62	30	8	78	9	13

Tc = *T. congolense* ; Tv = *T. vivax* ; Tbr = *T. brucei*.

TABL N°III-Valeur moyenne d'Hématocrites

Bérénil + Auriplak
↓

	1. examen	2. examen	3. examen
Animaux traités n = 37 (p.100)	28,6 ± 4,68	32,2 ± 4,44	27,2 ± 3,76
Animaux témoins n = 36 (p.100)	29,7 ± 4,02	32,1 ± 4,85	31,2 ± 5,09
Test de t	0,97	0,09	3,79 +

+ p < 0,001

Anaplasma marginale et à *Trypanosoma congolense*.

Enfin, deux animaux du lot d'expérience ont perdu leur boucle d'oreille entre le 2^e et le 3^e contrôle.

DISCUSSION

L'époque et la durée des essais, de septembre à décembre, s'inscrivent dans une période transitoire entre la saison pluvieuse et la saison sèche dont le corollaire est une forte densité des glossines (1) et un taux d'infestation élevé. Dans ce contexte, on constate que la mise en place d'une seule boucle d'oreille n'a apporté

aucune protection réelle contre la maladie et son vecteur. Quant à l'observation des valeurs moyennes de l'hématocrite comme paramètre grossier mais néanmoins indicatif de l'état du troupeau, elle ne révèle aucune influence positive de cette technique de prévention.

L'élévation de la valeur de l'hématocrite notée lors du 2^e prélèvement pourrait être attribuée à l'effet du traitement antérieur au Bérénil (N. D.).

Il conviendrait donc de poursuivre les essais pour démontrer si l'on peut atteindre un effet destructeur ou répulsif contre les glossines en augmentant la concentration de l'insecticide ou en plaçant plusieurs boucles sur un même sujet.

RESUMEN

MAYER (J.), DENOULET (W.). — Resultados de utilización de pendientes impregnados de piretros en la lucha contra las glosinas (Permetrina). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 290-292.

Las investigaciones efectuadas en 1983, en el rancho de la Marahue, Costa de Marfil, mostraron que la colocación de uno pendiente impregnado de piretros (1,2 g m.a. por

placa) no ha mejorado el estado general y la tasa de parasitemia causada por los tripanosomos en los bovinos N'Dama. Pues la acción sobre las glosinas parece despreciable. Se necesitan otros ensayos para confirmar estas conclusiones.

Palabras claves : Pendientes - Insecticida - Piretros - Lucha contra las glosinas - Costa de Marfil.

BIBLIOGRAPHIE

1. CLAIR (M.), DOUATI (A.). Essai de la Stomoxine contre la trypanosomiase et ses vecteurs (Document technique non publié, 1983).
2. ELGER (D.), LIEBISCH (A.). Recherches de terrain sur l'effet de Perméthrine pour la lutte contre les mou-

ches sur les bovins de prairie au Nord de l'Allemagne. *Tierarztl. Umschau*, 1982, 37 : 437-442.

3. LIDDEL (J. S.), CLAYTON (R.). Long duration fly control on cattle using cypermethrin impregnated ear tags. *Vet. Rec.*, 1982, 110 : 502.

Essais de traitement anthelminthique par le fenbendazole chez les ovins en zone sahélienne au Sénégal

par G. VASSILIADES

(avec la collaboration technique de M. SEYE et Y. SARR)

Laboratoire national de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires,
Service de Parasitologie, B.P. 2057, Dakar, République du Sénégal.

RÉSUMÉ

VASSILIADES (G.). — Essais de traitement anthelminthique par le fenbendazole chez les ovins en zone sahélienne au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 293-298.

Le fenbendazole a été expérimenté en milieu rural au Sénégal sur des ovins naturellement infestés par des strongles digestifs, des ténias Anoplocéphalidés et des coccidies. Il a été administré par voie orale à la dose unique de 10 mg/kg, une fois en saison sèche et une deuxième fois en saison humide, sur un lot de 200 ovins dans la région de Louga. Dans cette même région, un autre lot de 200 ovins, qui reçoit au même moment un placebo, sert de lot témoin. Les résultats de l'expérimentation sont appréciés par un suivi parasitologique et un suivi zootechnique. Le suivi parasitologique révèle l'efficacité totale du fenbendazole contre les strongles digestifs et *Strongyloides papillosus*. Le faible taux initial d'infestation par *Moniezia* ne permet pas d'aboutir à un résultat significatif. Les effets du déparasitage se traduisent sur le plan zootechnique par une croissance pondérale améliorée et un taux de mortalité plus faible chez les animaux traités.

Le fenbendazole peut être recommandé en zone tropicale sahélienne en raison de son efficacité, de son absence de toxicité et de sa facilité d'utilisation.

Mots clés : Anthelminthique - Fenbendazole - Strongles digestifs - Ovins - Sénégal.

SUMMARY

VASSILIADES (G.). — Anthelmintic treatment with fenbendazole in sheep of the Sahelian zone in Senegal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 293-298.

Fenbendazole was tried in rural environment in Senegal on sheep naturally infested by strongyles, tapeworms and coccidia. Fenbendazole was given by the oral route in a single dose of 10 mg/kg, once during the dry season and a second time during the rainy season, to a batch of 200 sheep in the Louga region. In the same area, another control batch of 200 sheep was given a placebo. The results of the experiment were assessed by a parasitological and zootechnical follow-up. The parasitological follow-up showed the total efficiency of fenbendazole against digestive strongyles and *Strongyloides papillosus*. The low initial rate of infestation by *Moniezia* did not allow to reach a significant result. The anthelmintic treatment improved the weight growth and lowered the mortality rate.

Fenbendazole can be recommended for use in tropical sahelian zone for its efficiency, its lack of toxicity and easy use.

Key words : Anthelmintic - Fenbendazole - Digestive strongyles - Sheep - Senegal.

I. INTRODUCTION

Le fenbendazole (*) est un anthelminthique de la famille des benzimidazoles réputé actif

contre les strongles digestifs et les ténias Anoplocéphalidés des Ruminants (2, 3, 5, 6, 8).

Les résultats des travaux scientifiques déjà réalisés, tant en laboratoire que sur le terrain, sont récapitulés dans une brochure « Panacur *ad. us. vet.* » (4) qui rapporte que des essais sur petits ruminants ont été conduits avec suc-

(*) Panacur (R) nom déposé. Produit HOECHST distribué par DISTRIVET (France).

cès dans de nombreux pays d'Europe, d'Amérique, aux Indes, en Iran, en Australie, en Afrique du Sud, etc...

Bien que couramment utilisé maintenant dans la pratique vétérinaire un peu partout dans le monde, il reste que peu d'essais thérapeutiques ont été réalisés sur le continent africain, si ce n'est en Afrique du Sud (4) et en Afrique de l'Est, en Tanzanie (7).

En tous les cas, aucun essai thérapeutique n'a été réalisé ce jour en Afrique de l'Ouest et plus particulièrement en zone sahélienne, zone privilégiée de l'élevage en Afrique tropicale.

C'est la raison pour laquelle une expérimentation a été mise en place au Sénégal (**) pour des essais de traitement, dans les conditions locales, sur des ovins naturellement parasités, pour apprécier l'efficacité du fenbendazole dans ces conditions particulières.

II. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

II.1. Constitution des lots

La région choisie pour ces essais (Département de Louga, communauté rurale de Ndiagne) est partagée en 2 zones, l'une autour du village de Guet-Ardo, l'autre de Thiembar-Peul, 10 km plus au sud. La zone de Guet-Ardo est choisie pour les traitements au fenbendazole tandis que celle de Thiembar-Peul constitue la zone témoin non déparasitée, les petits ruminants recevant ici un placebo.

Dans chacune de ces 2 zones, 1 lot de 200 ovins est constitué. Chaque animal est identifié à l'aide d'une boucle d'oreille portant un numéro. Le sexe, l'âge et le poids sont enregistrés. A Guet-Ardo, tous les petits ruminants du village, soit 350 ovins et caprins, sont effectivement traités et non seulement les 200 ovins du lot expérimental suivi ; de la même façon, tous les animaux du village témoin, soit 398 animaux reçoivent un placebo.

II.2. Prélèvements et analyses coprologiques

Le suivi parasitologique est assuré par des analyses coprologiques quantitatives sur des prélèvements de fèces individuels faits avant,

puis 2 semaines après chaque traitement, sur 50 ovins au hasard dans chaque lot. Les fèces sont conservées dans une solution formolée et ramenées au Laboratoire pour analyses.

Après analyses, sont établies les données suivantes :

- espèces parasites identifiées,
- pourcentages d'infestations et
- nombre d'œufs par g de fèces ou O.P.G.

avant et après chacun des 2 traitements dans chaque lot.

II.3. Traitements

Le fenbendazole ([5-(phényl-thio)-benzimidazole-2-carbamate] de méthyle) est utilisé sous la forme de comprimés dosés à 250 mg, administrés par voie orale à la dose unique de 10 mg/kg (posologie recommandée pour le traitement contre les strongles et les ténias).

Les traitements ont été effectués le 2 mai 1983 pour le traitement avant la saison des pluies et le 5 septembre pour le traitement en saison humide. Les placebos ont été administrés aux mêmes dates.

II.4. Suivi zootechnique : croissance pondérale et mortalité

Il a été assuré sur place par les agents vétérinaires et les responsables du projet « Petits Ruminants » auquel notre expérimentation est associée (*).

Les mouvements d'animaux, les naissances et les décès sont enregistrés régulièrement. Un suivi pondéral est concrétisé par des pesées mensuelles à partir du mois de mai 1983.

III. RÉSULTATS

III.1. Suivi parasitologique

(Cf. tableau 1).

— *Situation du parasitisme avant traitement*

A partir des analyses effectuées sur les premiers prélèvements de fèces, avant les traitements de saison sèche, tant à Guet-Ardo qu'à

(**) Avec une contribution financière de DISTRIVET (France).

(*) Programme « Pathologie et productivité des Petits Ruminants en milieu traditionnel » (Y. Leforban et E. Landais). Laboratoire national de l'Élevage et de Recherches vétérinaires, Dakar.

TABLEAU N° I - Résultats analyses coprologiques

I. mai 1983									
Guet-Ardo (Panacur)					Thiembar-Peul (Placébo)				
Parasitisme	Pourcentages d'infestations		Moyennes O.P.G.		Parasitisme	Pourcentages d'infestations		Moyennes O.P.G.	
	Avant traitement	Après traitement	Avant traitement	Après traitement		Avant traitement	Après traitement	Avant traitement	Après traitement
Strongles	50 p.100	0 p.100	966	0	Strongles	50 p.100	70 p.100	1 372	1 532
Strongyloides	25 "	0 "	150	0	Strongyloides	22,22 "	20 "	635	1 875
<i>Moniezia</i>	16,66 "	0 "	6 575	0	<i>Moniezia</i>	5,5 "	5 "	250	200
<i>Eimeria</i>	75 "	66,66 "	4 888	2 250	<i>Eimeria</i>	66,66 "	80 "	2 000	2 062
II. septembre 1983									
Strongles	74 p.100	0 "	568	0	Strongles	67,44 p.100	93,75 p.100	2 084	3 814
Strongyloides	14 "	0 "	450	0	Strongyloides	48,37 "	47,91 "	1 359	1 361
<i>Moniezia</i>	-	-	-	-	<i>Moniezia</i>	-	-	-	-
<i>Eimeria</i>	86 "	81 "	5 046	6 428	<i>Eimeria</i>	65,11 "	68,75 "	6 285	4 503

Thiembar-Peul, il est apparu que le parasitisme digestif était constitué par l'association classique : « strongles digestifs + *Strongyloides* + *Moniezia* + Coccidies » mais, dans tous les cas, les pourcentages d'infestations et les moyennes O.P.G. étaient faibles. L'infestation parasitaire est homogène dans les 2 lots : strongles digestifs : 50 p. 100 (*Haemoncus contortus* : 100 p. 100, *Oesophagostomum columbianum* : 60 p. 100, *Trichostrongylus colubriformis* : 30 p. 100, *Gaigeria pachyscelis* : 5 p. 100), *Strongyloides papillosus* : 20-25 p. 100, *Moniezia expansa* : 5-15 p. 100 et Coccidies : 65-75 p. 100 (*Eimeria ovinoidalis*, *E. ahsata*, *E. faurei* et *E. intricata*).

Ces résultats ne concernent que les ovins nés avant la dernière saison des pluies.

Chez les animaux plus jeunes, nés en saison sèche, le parasitisme est plus faible (strongles digestifs : 3 p. 100 ; *Strongyloides* : 8-10 p. 100 ; *Moniezia* : 0 p. 100 et Coccidies : 70-80 p. 100).

— *Evolution du parasitisme après le 1^{er} traitement*

A Guet-Ardo (lot fenbendazole), on constate une disparition totale des œufs de strongles, de *Strongyloides* et de *Moniezia* tandis que l'infestation coccidienne persiste.

Par contre, à Thiembar-Peul (lot placebo), la situation reste inchangée.

— *Situation du parasitisme avant le 2^e traitement*

Habituellement, en saison des pluies normales, on constate une hausse importante et brutale du parasitisme intestinal (9). Cette année, la région de Louga, comme d'ailleurs toute la moitié nord du pays, a été marquée par une sécheresse catastrophique. Ceci doit être pris en compte dans l'interprétation des résultats, tant pour ce qui concerne le suivi parasitologique que le suivi zootechnique.

A Guet-Ardo, du fait du 1^{er} traitement qui a réduit le parasitisme vermineux à zéro, mais sans doute aussi en raison de la sécheresse évoquée plus haut, la hausse saisonnière a été très modeste avec des moyennes O.P.G. très faibles et la disparition des ténias Anoplocéphalidés dont les vecteurs (Acariens Oribates) exigent pour survivre un minimum d'humidité.

A Thiembar-Peul, on a un taux de parasitisme (O.P.G.) plus élevé pour la simple raison que la population résiduelle de saison sèche n'a pas été touchée. Néanmoins, et cette fois en raison de la sécheresse, ce taux n'a pas

atteint les proportions habituelles et là non plus les œufs de *Moniezia* ne sont pas réapparus. Pour ces derniers, il faut rappeler que déjà au mois de mai, l'infestation était très faible.

— *Evolution du parasitisme après le 2^e traitement*

Comme après le 1^{er} traitement, on enregistre une élimination complète des œufs de strongles et de *Strongyloides* à Guet-Ardo, tandis qu'à Thiembar-Peul le parasitisme poursuit son évolution normale avec une hausse de l'infestation par les strongles digestifs. Les traitements restent sans effet sur les Coccidies.

III.2. Suivi zootechnique

La disette alimentaire qui a sévit jusqu'en début septembre, en raison d'un déficit pluviométrique grave, a perturbé l'interprétation des résultats du suivi zootechnique. En effet, à cette date, tous les animaux étaient encore sous-alimentés et il était difficile de faire des comparaisons utiles entre les lots traités et les lots témoins. Par la suite, une amélioration des conditions alimentaires est apparue après les quelques pluies d'août et septembre et des observations plus significatives ont pu être faites en décembre 1983 concernant les taux de mortalité et la croissance pondérale.

— *Taux de mortalité*

Ils sont exprimés dans le tableau II suivant.

TABL. N°II-Taux de mortalité comparés (de mai à décembre 1983)

Guet-Ardo (fenbendazole)	Thiembar-Peul (Placebo)
Ovins (5/163) 3,06 p.100	(15/187) 8,02 p.100
Caprins (5/187) 2,67p.100	(18/211) 8,53 p.100

Il apparaît que la mortalité est plus élevée dans le lot témoin que chez les animaux traités au fenbendazole. Ceci peut être mis à l'actif du déparasitage qui a entraîné une amélioration de l'état général des animaux et une meilleure résistance aux maladies.

Il n'y a eu aucun accident thérapeutique au cours des traitements, et, par la suite, aucun effet secondaire n'a été observé. Il faut cependant avoir à l'esprit que l'animal peut recracher le comprimé comme cela a été constaté

(5 fois sur 200 traitements) malgré l'utilisation d'un pilulaire.

— Croissance pondérale

Les pesées retenues pour le suivi pondéral sont celles effectuées en mai (ovins de 6 mois) puis en septembre au moment du 2^e traitement (ovins de 10 mois) et en décembre (12 mois) sur des lots de 50 ovins mâles et femelles. Les poids moyens par lots sont indiqués dans le tableau III.

A partir de ces premiers résultats, on peut constater que la croissance pondérale a été

meilleure à Guet-Ardo qu'à Thiembar-Peul avec un gain de poids moyen supplémentaire de 4,75 kg par animal. Cette différence est à mettre à l'actif du déparasitage effectif par le fenbendazole permettant à l'animal de tirer le maximum de profit au moment où l'alimentation devient satisfaisante en quantité et en qualité, c'est-à-dire en fin d'hivernage. Cela a été très net au cours de notre expérimentation, la différence de poids n'étant apparue, après les 2^e traitements de septembre, qu'en décembre soit après 2 mois de conditions nutritionnelles satisfaisantes.

TABL. N°III-Evolutions pondérales comparées (de mai à décembre 1983)
(poids moyens sur lots de 50 ovins)

Guet-Ardo (fenbendazole)					Thiembar-Peul (Placébo)			
Dates	Mai	Septembre	Décembre	Gains de poids	Mai	Septembre	Décembre	Gains de poids
Agés	6 mois	10 mois	12 mois		6 mois	10 mois	12 mois	
Poids moyens	13,06 kg	19,08 kg	29,63 kg	+ 16,57 kg	12,72 kg	18,83 kg	24,54 kg	+ 11,82kg

IV. CONCLUSIONS

Dans les conditions particulières de notre expérimentation, c'est-à-dire dans le cas d'un traitement en milieu tropical sahélien, de moutons naturellement infestés notamment par des strongles digestifs au sens large, l'efficacité du fenbendazole à la dose unique de 10 mg/kg administré en comprimés par voie orale a été totale. En effet, 2 semaines après chacun des 2 traitements effectués, aucun œuf de strongles n'est décelé aux analyses coprologiques chez les animaux traités. Cette efficacité remarquable du fenbendazole a d'ailleurs déjà été soulignée par de nombreux auteurs et en particulier par ARMOUR et BOGAN (1).

Sur le plan zootechnique, l'élimination des vers par le fenbendazole a entraîné une réduction du taux de mortalité et une meilleure croissance pondérale des jeunes animaux com-

parativement aux résultats obtenus chez les animaux témoins non traités.

Le fenbendazole apparaît donc comme étant un vermifuge efficace, d'administration aisée et non toxique. Il peut être utilisé sans contrainte en milieu rural ouest-africain, soit par des agents des Services vétérinaires, soit par les éleveurs eux-mêmes.

Le calendrier de traitement expérimenté a donné satisfaction. Le premier traitement « de saison sèche » a réduit au minimum la population parasitaire d'où une réinfestation modérée au moment de l'installation de la saison humide ; le 2^e traitement atteignant la nouvelle génération pour déparasiter complètement les animaux au moment où ceux-ci trouvent enfin à leur disposition une alimentation satisfaisante, ce qui se traduit par une accélération de la croissance pondérale à la fin de la saison des pluies et en début de saison sèche.

RESUMEN

VASSILIADES (G.). — Ensayos de tratamiento antihelmíntico por el fenbendazole en los ovinos en zona saheliana en Senegal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 293-298.

Se experimentó el fenbendazole, en medio rural en Senegal, en ovinos naturalmente infestados por estróngilos

digestivos, tenias, anoplocefalidos y coccidios. Fué administrado por vía oral a la dosis única de 10 mg/kg una vez durante la estación seca y otra vez durante la estación húmeda en un grupo de 200 ovinos en la región de Louga. En la misma región, otro grupo testigo de 200 ovinos recibe un placebo. Se compronan los resultados por una observación parasitológica y zootécnica. La observación

parasitológica revela la eficacia total del fenbendazole contra los estróngilos digestivos y *Strongyloides papillosus*.

La proporción inicial poco elevada de infestación por *Moniezia* no permite obtener un resultado significativo.

El tratamiento antihelmíntico provoca una mejoría del aumento de peso y una tasa de mortalidad más baja.

Se puede recomendar el fenbendazole en zona tropical saheliana a causa de su eficacia, de su ausencia de toxicidad y de su facilidad de utilización.

Palabras claves : Antihelmíntico - Fenbendazole - Estróngilos digestivos - Ovinos - Senegal.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARMOUR (J.), BOGAN (J.). Anthelmintics for ruminants (Diagnostic and therapeutic check lists). *Brit. vet. J.*, 1982, **138** : 371-382.
2. DÜWEL (D.). Panacur^(R). Mise au point d'un nouvel anthelminthique à large spectre (vue d'ensemble des examens à la date du 31 décembre 1975). *Cah. bleus vét.*, 1977, **26** : 201-215.
3. DÜWEL (D.). Efficacité ovicide et larvicide du Panacur. *Cah. bleus vét.*, 1980, **28** : 353-364.
4. DÜWEL (D.). Panacur *ad us. vet.* Résumé et appréciation des examens publiés dans le monde entier. Brochure d'information de HOECHST Aktiengesellschaft. Ressort veterinar medizin. D-6230 Frankfurt am. Main. 80. Behring Institut.
5. DÜWEL (D.) et KIRSCH (R.). Essais en laboratoire avec le Panacur^(R). *Cah. bleus vét.*, 1980, **28** : 371-376.
6. KIRSCH (R.). Efficacité du Panacur^(R) chez les chèvres infestées artificiellement et naturellement par des Nématodes intestinaux. *Cah. bleus vét.* 1980, **28** : 365-370.
7. LWENO (M. F.), SEMUGURUKA (W. D.). Traitement au « Panacur » des ovins et caprins dans les conditions naturelles, en Tanzanie. *Bull. Santé Prod. anim. Afr.*, 1978, **26** (1) : 11-15.
8. TIEFENBACH (B.). Panacur^(R). Expérimentation mondiale d'un nouvel anthelminthique à large spectre. *Cah. bleus vét.*, 1977, **26** : 216-230.
9. VASSILIADES (G.). Parasitisme gastro-intestinal chez le mouton au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, **34** (2) : 169-177.

Bovine fascioliasis in Nigeria VI. Parasitological characteristics of field infections

A. F. OGUNRINADE

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

RÉSUMÉ

OGUNRINADE (A. F.). — Fasciolose bovine au Nigeria. VI. Caractéristiques parasitologiques des infections sur le terrain. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 299-303.

L'auteur a étudié la parasitémie de 6 329 bovins naturellement infestés par *Fasciola gigantica*.

Il n'y avait pas de différences significatives dans la fréquence, les taux d'infection ou les caractéristiques de la saisie du foie entre les taureaux et les vaches. La majorité des bovins atteints avait moins de 50 douves chacun. En général, il existait une corrélation significative entre le taux d'infestation par les douves et la numération d'œufs de *Fasciola* dans les fèces ($r = 0,36$, $p < 0,02$).

Mots-clés : Fasciolose - *Fasciola gigantica* - Bovins - Nigeria.

SUMMARY

OGUNRINADE (A. F.). — Bovine fascioliasis in Nigeria. VI. Parasitological characteristics of field infections. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 299-303.

Parasitological observations were made from cattle naturally infected with *Fasciola gigantica* (6 329 cases).

There were no significant differences in the prevalence, infection rates or pattern of liver condemnation between bulls and cows. The majority of infected cattle had fewer than 50 flukes each. In general, there was a significant correlation between fluke burdens and *Fasciola* egg counts in faeces ($r = 0.36$, $p < 0.02$).

Key words : Fascioliasis - *Fasciola gigantica* - Cattle - Nigeria.

INTRODUCTION

There have been several parasitological observations on experimental infections of cattle with the liverfluke, *Fasciola gigantica* (19, 1, 6, 12). However, in the field, cattle are often exposed to long term or repeated infections with *Fasciola* spp. (11) as well as other intercurrent diseases (13) and these conditions are usually different from controlled experimental conditions.

In this paper, the parasitological characteristics of field infections in cattle in Nigeria are described. Such information as these may be useful in the assessment of the degree of exposure of cattle to the infection in nature and additionally, may be applied in the

mathematical modelling of the disease processes.

MATERIALS AND METHODS

Prevalence of infection

The prevalence of fascioliasis was determined among trade cattle slaughtered at the Ibadan Municipal abattoir between 1978 and 1980. During the period, a total number of 6 329 cattle were examined at an average rate of 300 per month.

Fluke infected cattle were recognised during post mortem inspection and the disease prevalence was determined accordingly.

Rate of liver condemnation

114 randomly selected, infected livers were graded according to whether they were partially or totally condemned, total condemnation being when more than 75 p. 100 of the liver areas was affected. From the latter a ratio of partial to total condemnation (P/T) was calculated.

Worm recovery

88 of the affected livers were wholly examined for flukes using the method described by OGUNRINADE and BAMGBOYE (15). From the number of flukes recovered per liver, the frequency distribution of liver flukes recovered was determined.

The distribution of flukes in designated areas of the liver was examined among the rest of the affected livers. For this purpose, the liver was divided into four areas as described by ROSS, TODD and DOW (18). Area I being the dorsal lobe, Area II : the central lobe, area III : the ventral lobe and the gall bladder was designated area IV.

Measurement of fluke sizes

The extracted adult flukes were placed in IM physiological saline (pH 7.3). The body contraction of these flukes normally ceased 3-4h after the extraction. The length of each fully relaxed worm was then measured.

Fluke egg recovery and counting

42 faecal samples obtained manually from the rectum of fluke-infected cattle were examined by the sedimentation method of PARFITT and BANKS (16) and a quantitative estimate of egg count was made.

RESULTS

Infection rates in cattle

The prevalence of fascioliasis among the cattle examined is presented in Table I. There were no significant differences in the prevalence of infection among bulls or cows ($P > 0.1$). Similarly, there were no significant differences in the rate of liver condemnation or the worm burden between either sex of cattle ($P > 0.5$) slaughtered at the abattoir.

TABLE N°I-Infection rates with *F. gigantica* in cattle at Ibadan Municipal abattoir

Parameters	Sex of cattle		Level of significance
	Female	Male	
Prevalence (p.100)	4.9	4.1	$P > .1$
p.100 total liver condemned	48.3	38.8	$P > 0.5$
Mean worm burden	54.8 \pm 10.2	60.0 \pm 7.6	$P > 0.5$

Fluke recovery

No immature flukes were recovered among the bovine livers examined. The frequency distribution of worm counts indicated a clumped or truncated distribution with the majority of livers having between 2-42 flukes (Table II).

The distribution of adult flukes in the liver areas is presented in Table III. When worm burdens was between 1-50, most flukes were found in the central and ventral lobes whereas when burdens were higher than 50, flukes appeared to be more evenly distributed along the biliary tracts.

TABLE N°II-Parasitological characteristics of chronic fascioliasis in cattle

	Adult worm burden			Total
	1 - 50	51 - 100	Above 100	
Number examined	46	24	18	88
Mean worm burden (range)	25 \pm 11 (2-24)	60 \pm 6.0 (52-88)	123 \pm 28.6 (100-185)	58.8 \pm 42.8 (2-185)
Length of adult flukes (cm)	4.8 \pm 0.96	4.7 \pm 0.6	4.1 \pm 0.21	4.9 \pm 3.1
Circumference	9.8 \pm 0.3	9.5 \pm 1.0	8.7 \pm 0.37	9.0 \pm 3.6

TABLE N°3-The distribution of adult flukes in cattle liver

Degree of Infection	N° of Livers examined	Distribution of flukes									
		Area I (dorsal)			Area II (Central)			Area III (Ventral)		Area IV (gall bladder)	
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a
1 - 50	21	7	1120	1:660	14	1920	1:137	12	1240	1:100	1
51 - 100	7	18	1160	1: 64	38	1840	1: 55	26	1220	1: 48	1
100	14	34	1420	1: 42	61	2680	1: 44	67	1720	1: 26	2
ALL	42	20	1233	1: 62	36	1288	1:36	35	1393	1: 40	1

a = mean n° of flukes ; b = mean weight of liver (g) ; c = ratio of fluke/liver mass.

Fluke egg count in relation to worm burden

The mean egg (*) of all the 42 cattle examined for fluke eggs was 73 with a median value of 40 (Table IV). In general, there was a significant correlation between fluke and egg counts ($r = 0.36$, $P < 0.02$) except when fluke were fewer than 50 or more than 100.

DISCUSSION

According to the « lethal level » concept, an aggregated or Poissonian distribution of parasites and their stages is characteristic of many parasitic diseases in nature (5). This is especially so when parasite populations are regulated according to Bradley's type II mechanisms (2) where death of heavily-infected hosts or a successful immune response regulates parasites numbers. The distribution of worm recovery and fluke egg counts in the infected cattle in this study, indicates that *F. gigantica* in cattle conforms to this general pattern. The expulsion of some established flukes in chronic *F. gigantica* infections of

cattle is a well recognised phenomenon (7, 12) and this may have accounted for the low fluke recoveries in some of these cattle.

The fact that the majority of infected cattle had worm burdens less than 50 may also mean that single or repeated low level infections occur in cattle on the field. SEWELL (19) also observed a mean worm burden of 30 in cattle examined at Jos abattoir while IKEME and OBIOHA (10) observed a range of 9-27 flukes per cattle slaughtered at Nsukka in Eastern Nigeria. In natural infections of cattle with *F. hepatica*, ROSS (17) observed a mean mature fluke burden of 67 per infected liver. If one assumes a take of 30 p. 100, the mean fluke recovery of 58 per liver obtained in the present survey indicates that the majority of these cattle were exposed to about 200 cysts each in a transmission cycle. In spite of this, it has been shown that chronic infections with such low level worm burden produced recognisable clinical changes particularly of anaemia and hypoalbuminea in cattle (14, 15).

The distribution of adult flukes in chronically-infected livers appear to follow the anatomical distribution of the biliary tract rather than indicating a preference for a particular site. HAMMOND (6) found that in the acute of experimental infections in cattle, the ventral

(*) epg = egg per gramme.

TABLE N°4-Egg count in relation to fluke burdens in chronic fascioliasis

Worm burden	N° Examined	Mean fluke burden	Mean epg	Corr. coeff. (r)	Level of sig.
1 - 50	21	23	47 ± 16	.11	N.S.
51 - 100	7	57	100 ± 31	0.71	P < 0.02
Above 100	14	124	107 ± 23	0.36	N.S.
ALL	42	64	73.3 ± 12.7	0.36	P < 0.02

N.S. = Not significant.

lobe was the favoured site but this was not the case in the gall bladder of cattle may be related to the high glandular activity coupled with the inflammatory hyperplastic changes in the gall bladder in chronic fascioliasis (3). Furthermore, there is increased secretion of immunoglobulins in bile of fluke-infected cattle (8) and this may render the gall bladder unattractive to flukes.

The absence of differences in the infection rates of cattle according to sex is contrary to the observation of SOESETYA (20) who observed a greater incidence of fascioliasis in Indonesian bulls than cows. Sex differences in susceptibility to *Fasciola* spp. appear minimal in adult animals. For instance, HUGHES and HARNESS (9) found sex differences in susceptibility to *F. hepatica* in 56 day old but not in 10 month old rats.

Egg count as an index of worm burdens

The mean egg count of 73 obtained for the naturally infected cattle is similar to the counts obtained by SEWELL (19) in cattle with comparable worm burdens. The latter author has commented on the general low level of fluke egg counts in cattle and considers a count of 100 to indicate heavy infections. Nevertheless,

TAYLOR (21) noted that the low egg in cattle were of great importance in the epidemiology of fascioliasis. He estimated that adult cattle passing 22 kg of faeces daily would each produce 110 000 fluke eggs per day if only 5 egg were found in a single faecal examination.

Generally, a significant correlation was found between egg and worm burden in this study ($P > 0.02$). VAN ADRICHEM (22) similarly reported a significant correlation between worm burden and egg counts but COYLE (4) did not find such a relationship. COYLE (4) probably examined animals which had low worm counts and it is possible that the lack of significant correlation with egg reflects the situation at this level of infection.

CONCLUSION

1. Worm burden and fluke egg counts do not show a normal distribution in field infections of cattle with *Fasciola gigantica*.

2. Majority of field infections in cattle is characterised by low worm burdens consisting of less than 50 flukes in the bile duct.

3. In general, fluke egg counts are related to worm counts but the relationship also varies with the level of worm infection.

RESUMEN

OGUNRINADE (A. F.). — Fasciolosis bovina en Nigeria. VI. Características parasitológicas de las infecciones en el campo. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (4) : 299-303.

El autor estudió la parasitemia de 6 329 bovinos naturalmente infestados por *Fasciola gigantica*. No había diferencias significativas en la frecuencia, las tasas de infección o las características de los descomisos del hígado

entre los toros y las vacas. La mayoría de los bovinos parasitados tenía menos de 50 helmintos cada uno.

En general, existía correlación significativa entre la cantidad de duelas y la numeración de huevos de *Fasciola* en las heces ($r = 0.36$, $p < 0.02$).

Palabras claves : Fasciolosis - *Fasciola gigantica* - Bovinos - Nigeria.

BIBLIOGRAPHIE

1. BITAKARAMIRE (P. K.), BWANGAMOI (O.). Experimental infection of calves with *Fasciola gigantica*. *Expl. Parasit.*, 1969, 25 : 353-357.
2. BRADLEY (D. J.). Regulation of parasite populations. *Trans. r. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1972, 66 : 697-708.
3. CHEEMA (A. H.). Adenomatous cholecystitis in cattle in chronic fascioliasis. *Vet. Path.* 1974, 11 (5) : 407-416.
4. COYLE (T. T.). The epidemiology of *Fasciola gigantica* in cattle in Uganda protectorate. Fellowship thesis, Royal College of Veterinary Surgeons, 1961.
5. CROFTON (H. D.). A quantitative approach to parasitism. *Parasitology*, 1971, 62 : 179-193.
6. HAMMOND (J. A.). Studies on fascioliasis with special reference to *Fasciola gigantica* in East Africa. Ph. D. thesis University of Edinburgh, 1970.
7. HAMMOND (J. A.), SEWELL (M. M. H.). Experimental infections of cattle with *Fasciola gigantica*. Number of parasites recovered after varying periods of infection. *Trop. anim. Hlth. Prod.*, 1975, 7 (2) : 105-113.
8. HUGUES (D. L.), HANNA (R. E. B.), SYMONDS (L. E. A.). IgG and IgA levels in the serum and bile of

- fluke-infected cattle. *Expl. Parasit.*, 1981, **52** (2) : 271-279.
9. HUGUES (D. L.), HARNESS (E.). The effect of sex and strain of rat on the establishment and duration of *Fasciola hepatica* infections. *Parasitology*, 1974, **69** (2) : 26-27.
 10. IKEME (M. M.), OBIOHA (F.). *Fasciola gigantica* infections in trade cattle in Eastern Nigeria. *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 1973, **21** (3) : 259-264.
 11. MEGARD (J. P.). Fascioliasis in Black Africa. Ms. D. Paris, 1975.
 12. OGUNRINADE (A. F.). Bovine fascioliasis in Nigeria V. The pathogenicity of experimental infection. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, **36** (2) : 141-149.
 13. OGUNRINADE (A. F.), ADEGOKE (G. O.). Bovine fascioliasis in Nigeria. IV. Intercurrent parasitic and bacterial infections. *Trop. anim. Hlth. Prod.*, 1982, **14** : 121-125.
 14. OGUNRINADE (A. F.), ADENAIKE (F. A.), FAJINMI (J. L.), BAMGBOYE (A.). Bovine fascioliasis in Nigeria. II : Blood chemistry and its correlation to worm burdens. *Zentbl. Vet. Med.*, 1980 : 622-630.
 15. OGUNRINADE (A. F.), BAMGBOYE (E. A.). Bovine fascioliasis in Nigeria I : Haematological indices and their correlation to worm burden. *Brit. vet. J.*, 1980, **136** : 457-462.
 16. PARFITT (J. W.), BANKS (A. W.). A method for counting *Fasciola* eggs in cattle faeces in the field. *Vet. Rec.*, 1970, **87** : 180-182.
 17. ROSS (J. G.). An abattoir survey of cattle liver infected with *Fasciola hepatica*. *Brit. vet. J.*, 1966, **122** : 489.
 18. ROSS (J. G.), TODD (J. R.), DOW (C.). Single experimental infections of calves with the liver fluke *Fasciola hepatica* (Linnaeus 1758). *J. comp. Path.*, 1966, **76** : 67-81.
 19. SEWELL (M. M. H.). The pathogenesis of fascioliasis. *Vet. Rec.*, 1966, **78** : 98-105.
 20. SOESETYA (R. H. B.). The prevalence of *Fasciola gigantica* infection in cattle in East Java, Indonesia. *Malaysia vet. J.*, 1975, **6** (1) : 5-8.
 21. TAYLOR (E. L.). Fascioliasis and the liver fluke. Rome, F.A.O., 1964.
 22. VAN ADRICHEM (P. M. W.). Long term effects of controlling internal parasites in young cattle. *Vet. Rec.*, 1970, **87** : 675-680.

Helminths of the African giant rat (*Cricetomys gambianus* Waterhouse) in Zaria, Nigeria

by M. A. IBRAHIM, R. A. OGUNSUSI, N. NWUDE and Y. ALIU

* Faculty of Veterinary Medicine, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria.

RÉSUMÉ

IBRAHIM (M. A.), OGUNSUSI (R. A.), NWUDE (N.) et ALIU (Y. O.). — Helminthes du rat de Gambie (*Cricetomys gambianus* Waterhouse) à Zaria, Nigéria. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 304-307.

L'auteur a étudié les helminthes du rat de Gambie au Nigéria du nord, aucune observation n'ayant été rapportée jusqu'alors.

Les œufs d'helminthes ont été recherchés dans les échantillons de fèces de 29 rats de Gambie capturés à Zaria, et les vers chez 14 autres rats autopsiés. 100 p. 100 des animaux étaient atteints. Des œufs d'*Heligmonina thamnomyi*, *Heterakis spumosa*, *Trichuris muris*, *Aspiculuris tetraptera*, des oocystes de coccidies et un nématode non identifié ont été mis en évidence respectivement dans les fèces de 79,31, 89,66, 10,35, 3,45, 58,62 et 10,35 p. 100 des 29 rats examinés. *H. thamnomyi*, *H. spumosa*, *T. muris*, *Inermicapsifer congolensis* et *Meggittina baeri* ont été trouvés respectivement chez 13, 13, 1, 11 et 4 des 4 rats autopsiés.

Mots clés : Helminthes - Rat de Gambie - Nigéria.

SUMMARY

IBRAHIM (M. A.), OGUNSUSI (R. A.), NWUDE (N.), ALIU (Y. O.). — Helminths of the african giant rat (*Cricetomys gambianus* Waterhouse) in Zaria, Nigeria. *Rev. Elev. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 304-307.

There has been no report on the helminths of the African giant rat in northern Nigeria. Faecal samples from 29 wild giant rats caught in Zaria were examined qualitatively for helminths ova, and 14 other giant rats were autopsied and examined for worms. The incidence of helminthiasis in the giant rat in Zaria was 100 %. The ova of *Heligmonina thamnomyi*, *Heterakis spumosa*, *Trichuris muris*, *Aspiculuris tetraptera*, coccidia oocyst and an unidentified nematode were recovered from the faeces of 79.31, 89.66, 10.35, 3.45, 58.62 and 10.35 percent respectively of the 29 giant rats examined. *H. thamnomyi*, *H. spumosa*, *T. muris*, *Inermicapsifer congolensis* and *Meggittina baeri* were recovered from 13, 13, 1, 11 and 4 respectively out of the 14 autopsied giant rats.

Key words : Helminths - African giant rat - Nigeria.

INTRODUCTION

The African giant rat was successfully domesticated for its meat in Nigeria (1). Since then the Nigeria National Wildlife conservation Committee has recommended its domestication and breeding to supplement meat protein available to the populace (11). The giant rat has also got great potential for use as a laboratory animal (1, 5), and has been shown to be a good host for the laboratory passage of *Schistosoma mansoni* (13) and *Trypanosoma evansi* (5). Extensive study of the diseases and pathologies of the giant rat, both in the wild and in captivity is, however, a necessary pre-

requisite to its domestication in order to determine the veterinary and public health implications (1).

Some work has been done on the parasites of giant rats caught in Ibadan, southern Nigeria. *Hymenolepis diminuta*, *H. nana*, *Heterakis spumosa* and *Aspiculuris tetraptera* were recovered from 14 autopsied giant rats in Ibadan (4). Among 22 necropsied giant rats born in captivity or captured and held in captivity for up to one year in Ibadan, 3 had *H. diminuta*, *H. nana* and enteric coccidiosis while one showed hepatic capillariasis (11).

Hitherto all studies on the helminthoses of the giant rat in Nigeria have been conducted in

the southern part. This paper reports on the gastro-intestinal helminths of wild giant rats in the Zaria area of northern Nigeria.

MATERIAL AND METHODS

Giant rats

The 29 African giant rats used in this study were captured during the rainy season (May to October, 1981) from Bomo village and from the Main Campus of the Ahmadu Bello University, Zaria. They were housed separately in locally constructed wooden cages whose floor and ceiling were made of wire mesh. The cages were raised on wooden legs and were kept in the animal room of the Department of Veterinary Physiology & Pharmacology, Ahmadu Bello University, Zaria. Commercial mice cubes (*) and water were supplied *ad libitum*. They were identified by marks on their tails and cages.

Faecal sampling

Fresh faecal pellets from each of 29 giant rats were obtained by squeezing them out of the rectum into labelled plastic tubes. The samples were collected and examined within 24 hours after capture and once a week subsequently for a month. Recovery of helminth

ova was done by floatation using 33 p. cent zinc sulphate at a specific gravity of 1.180.

Recovery of helminths

Fourteen wild giant rats were sacrificed by severing the jugular vein after mechanical stunning. The stomach, small intestine, caecum and large intestine were removed and placed in separate petri dishes. Worms were collected from the lumen and mucosae using a dissecting microscope (*) at $\times 10$ magnification. Helminth specimens were fixed in either 70 p. 100 alcohol or 3 p. 100 formalin.

RESULTS

Faecal examination

Twenty-three (79.31 p. 100) of the 29 giant rats examined shed thinshelled, ellipsoidal *Heligmonina* eggs, while 26 (89.66 p. 100) shed the eggs of *Heterakis*. One giant rat 3.45 p. 100 shed *Aspicularis* eggs, while 3 (10.35 p. 100) shed *Trichuris* eggs. Three giant rats shed tiny, thinshelled embryonated eggs which were not identified. Seventeen of the giant rat (58.62 p. 100) shed coccidia oocysts.

Worm recovery

The results are presented in table I.

TABLE I-Gastro-intestinal helminths recovered from *Cricetomys gambianus* in Zaria, Nigeria

Serial N°	Nematodes			Cestodes	
	<i>Heligmonina thamnomyisi</i> (Small intestine)	<i>Heterakis spumosa</i> (Cecum and Colon)	<i>Trichuris muris</i> (Cecum)	<i>Inermicapsifer sp.</i> (Small intestine)	<i>Meggittina baeri</i> (Small intestine)
1	+	+	-	+	+
2	+	+	-	+	+
3	+	+	-	+	-
4	+	+	-	+	-
5	-	+	-	+	-
6	+	+	-	-	-
7	+	+	-	-	+
8	+	+	-	-	-
9	+	+	-	+	-
10	+	+	-	+	-
11	+	-	-	+	-
12	+	+	+	+	+
13	+	+	-	+	-
14	+	+	-	+	-
Incidence	92.86 p.100	92.86 p.100	7.14 p.100	78.57 p.100	28.57 p.100

Legend : + = harboured worms ; - = No worms recovered.

(*) Pfizer Livestock Feeds Limited, Kaduna, Nigeria.

(*) American Optical Company, Instruments Division, Buffalo, N.Y. 14215.

Nematodes

Heligmonina thamnomysi were recovered from the anterior 4th of the small intestine of 13 out of 14 giant rats. *Trichuris muris* was recovered from the caecum of one giant rat, while 13 of the giant rats showed *Heterakis spumosa* in their caeca and colon.

Cestodes

Inermicapsifer species, probably *I. congolensis* and *Meggittina baeri* were found in the small intestine of 11 and 4 respectively of the 14 giant rats examined.

DISCUSSION

The results of this study indicate that the incidence of helminthiasis in wild *Cricetomys gambianus* in the rainy season in Zaria is 100 p. 100. The helminths involved are *Heligmonina thamnomysi*, *Heterakis spumosa*, *Trichuris muris*, *Aspiculuris tetraptera*, *Inermicapsifer congolensis*, *Meggittina baeri* and an unidentified nematode, probably a lungworm or a *Strongyloides* species.

Heligmonina thamnomysi was originally reported from *C. gambianus* and from *Thamnomys rutilans* from the Central African Republic (6) and has been reported from *C. gambianus* in Tanzania (12) and from *Thamnomys rutilans* and *Graphiurus hueti* in the Central African Republic (8). Nigeria is a new geographical record for *Heligmonina*.

Meggittina baeri (Syn. *Catenotaenia baeri*, *Skrjabinotaenia baeri*) was originally described from the 'house rat' and from 'native granary rat' in Zimbabwe (14). It has been reported from *Thamnomys rutilans* in the Central African Republic (8). A related cestode, *Skrja-*

binotaenia cricetomydis, was described from *C. gambianus* in Nigeria (10). Nigeria is a new geographical record and *C. gambianus* a new host record for *M. baeri*.

We have come across no reports on the occurrence of *Inermicapsifer* in Nigeria, but the genus occurs widely among rodents in Africa. Human infections with *I. madagascariensis* have been reported from Reunion (3), Zimbabwe (7), South Africa (16), Zambia (19) and Tanzania (2). *Inermicapsifer* sp. was reported from a 2 year old boy in Kenya (18) and *I. cubensis* was reported from a young woman in Cuba (17). The genus is also of veterinary importance. *I. hyracis* was reported from a Guinea-fowl and *Inermicapsifer* sp from a wild dog (15).

Differences appear to exist in the helminths of giant rats and their importance in southern and northern Nigeria. DIPEOLU and AJAYI (4) and IKEDE and AJAYI (11) did not report *Inermicapsifer*, *Meggittina*, *Heligmonina* and *Trichuris* among giant rats in Ibadan, while *Hymenolopis* does not appear to occur in the same host in Zaria. *Heterakis spumosa* is important in both locations while *Aspiculuris* occurs more in giant rats in Ibadan.

ACKNOWLEDGEMENT

We are grateful to Drs. ARLENE JONES and LYNDA GIBBONS, of the Commonwealth Institute of Parasitology, St. Albans, United Kingdom, for their assistance in identifying some of the helminths.

This study was part of a search of the local rodent population for a suitable nematode for use as a laboratory model, and was funded by the International Livestock Centre for Africa (I.L.C.A.) Sub-Humid Programme, Kaduna, Nigeria, and I.L.C.A. Training, Addis Ababa, Ethiopia.

RESUMEN

IBRAHIM (M. A.), OGUNSUSI (R. A.), NWUDE (N.), ALIU (Y. O.). — Helmintos de la rata de Gambia (*Cricetomys gambianus* Waterhouse) en Zaria, Nigeria. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 304-307.

El autor estudió los helmintos de la rata gigante de África en el norte de Nigeria, no se habiendo notado ninguna observación hasta ahí.

Buscó los huevos de helmintos en las muestras de heces de 29 ratas gigantes salvajes cogidas en Zaria, y los helmintos en 14 otras ratas autopsiadas. 100 p. 100 de los

animales tenían helmintosis. Se evidenciaron huevos de *Heligmonina thamnomysi*, *Heterakis spumosa*, *Trichuris muris*, *Aspiculuris tetraptera*, oocistos de coccidias y un nemátodo no identificado en las heces de 79,31, 89,66, 10,35, 3,45, 58,62 y 10,35 p. 100 respectivamente de las 29 ratas examinadas.

Se encontraron respectivamente *H. thamnomysi*, *H. spumosa*, *T. muris*, *Inermicapsifer congolensis* y *Meggittina baeri* en 13, 13, 1, 11 y 4 de las rats autopsiadas.

Palabras claves : Helmintos - Rata gigante de África - Nigeria.

REFERENCES

1. AJAYI (S. S.). Domestication of the african giant rat. Ibadan, Department of Forest Resources Management. University of Ibadan, 1975.
2. BAER (J. G.). Un nouveau cas de parasitisme d'un enfant en Afrique orientale par le cestode *Inermicapsifer arvicanthidis*. *Helminthol. Abstr.*, 1955, **24** (2) : 50.
3. BAILENGER (J.) and CARCENAC (F.). Une nouvelle localisation géographique d'*Inermicapsifer madagascariensis* (Davaine, 1970), Baer 1956 : La Réunion. *Helminthol. Abstr.*, 1971, **40** (2) : 287.
4. DIPEOLU (O. O.) and AJAYI (S. S.). Parasites of the african giant rat (*Cricetomys gambianus* Waterhouse) in Ibadan, Nigeria. *Helminthol. Abstr.*, 1977, **46** (10) : 85-89.
5. DIPEOLU (O. O.), AKINBOADE (O. A.) and OGUNJI (F.). Observations on african giant rats (*Cricetomys gambianus* Waterhouse) experimentally infected with salivarian trypanosomes. *Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.*, 1981, **29** (4) : 393-397.
6. DURETTE-DESSET (M. C.). Les systèmes d'arêtes cuticulaires chez les nématodes heligmosomes. II. Etude de cinq *Longistriata*, parasites des rongeurs africains. *Helminthol. Abstr.*, 1968, **34** (4) : 367.
7. GOLDSMID (J. M.) and MUIR (M.). *Inermicapsifer madagascariensis* (Davaine, 1870), Baer 1956 (*Platyhelminthes : Cestoda*) as a parasite of man in Rhodesia. *Helminthol. Abstr.*, 1973, **42** (5) : 336.
8. GRABER (M.). Endoparasites in domestic and wild animals of the Central African Republic (C.A.R.). *Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.*, 1981, **29** (1) : 25-47.
9. HIRA (P. R.). Human and rodent infection with the cestode *Inermicapsifer madagascariensis* (Davaine, 1970), Baer 1956 in Zambia. *Helminthol. Abstr.*, 1976, **45** (5) : 398.
10. HOCKLEY (A. R.). On *Skrjabinotaenia cricetomydis* n. sp. (*Cestoda : Anoplocephalata*) from the gambian pouched rat, Nigeria. *Helminthol. Abstr.*, 1962, **31** (3) : 392.
11. IKEDE (B. O.) and AJAYI (S. S.). Pathological conditions of the giant rat (*Cricetomys gambianus* Waterhouse) in captivity. *J. Nig. Vet. Med. Ass.*, 1976, **5** (1) : 63-65.
12. KHALIL (L. F.). *Characostomum howelli* n. sp. (*Nematoda : Strongylidae*) from the giant african rat *Cricetomys gambianus* and other helminths from Tanzania. *J. Helminth.*, 1973, **47** (3) : 283-287.
13. LARIVIERE (M.) and BUTTNER (A.). *Cricetomys gambianus* (Waterhouse). Hôte experimental de *Schistosoma mansoni*. *Helminthol. Abstr.*, 1961, **31** (4) : 427.
14. LYNNSDALE (J. A.). On a remarkable new cestode, *Meggittina baeri* gen. et sp. nov. (*Anoplocephalinae*) from rodents in southern Rhodesia. *J. Helminth.*, 1953, **27** (3-4) : 129-142.
15. METTRIC (D. F.). Contributions to the helminth fauna of Central Africa. III. Host specificity in the genus *Inermicapsifer* Janicki 1910. *Helminthol. Abstr.*, 1963, **32** (1) : 99.
16. ORTLEPP (R. J.). A record of three cases of human infection in southern Africa with a common tapeworm of rats. *Helminthol. Abstr.*, 1961, **31** (4) : 435.
17. PEURTAS (F. N.), FIGUEREDO (L. R.), ATIENZAR (C. E.), RODRIQUEZ (R. M.) and ALVAREZ (A. S.). *Inermicapsiferiasis*. Reporte de un caso. *Helminthol. Abstr.*, 1974, **43** (7) : 543.
18. RIDLEY (R. S.) and WISE (M. J.). Some parasitological curiosities. *Helminthol. Abstr.*, 1964, **33** (1) : 114.

Polymorphisme de la purine nucléoside phosphorylase érythrocytaire bovine

par R. QUEVAL et L. BAMBARA

Centre de Recherches sur les Trypanosomoses Animales, B.P. 454, Bobo-Dioulasso, Burkina.

RÉSUMÉ

QUEVAL (R.), BAMBARA (L.). — Polymorphisme de la purine nucléoside phosphorylase érythrocytaire bovine. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 308-312.

La distribution de variants électrophorétiques de la purine nucléoside phosphorylase (N.P.) contrôlée par deux allèles NP.H et NP.L a été étudiée sur des hémolysats bovins appartenant à des populations autochtones de zébus ou de taurins (race Baoulé) et à des croisements taurins N'Dama × Baoulé.

L'électrophorèse a été réalisée sur acétate de cellulose et l'activité enzymatique mise en évidence par la méthode de EDWARDS *et al.* (1971).

Le présent travail montre que dans une population en équilibre biologique, les zébus ont une fréquence allélique NP.H égale à 0,4595 qui n'est pas significativement supérieure à celle de la race Baoulé. Cette population taurine Baoulé présente la fréquence la plus élevée (0,3898) parmi les diverses autres races de taurins. La fréquence du phénotype NP.H semble croître des zones tempérées aux zones tropicales.

Mots clés : Purine nucléoside phosphorylase - polymorphisme - érythrocytes - bovins - électrophorèse - acétate de cellulose.

SUMMARY

QUEVAL (R.), BAMBARA (L.). — Polymorphism of purine nucleoside phosphorylase from bovine erythrocytes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 308-312.

The distribution of electrophoretic variants of purine nucleoside phosphorylase (N.P. E.C.2.4.2.1) controlled by the alleles NP.H and NP.L was determined on erythrocyte lysates from Zebu, Baoulé and N'Dama/Baoulé cross cattle.

Electrophoresis was performed on cellulose acetate and NP revealed by the method of EDWARDS *et al.* (1971). Zebus had a NP.H gene frequency which was slightly higher, but not significantly so (X^2 , test) than Baoulés (0.4595 vs 0.3898). Both populations were in equilibrium. There appears to be a gradient of increased NP.H frequency in cattle from Northern Europe to the tropics.

Key words : Purine nucleoside phosphorylase - Polymorphism - Erythrocytes - Electrophoresis - Cellulose acetate.

I. INTRODUCTION

La purine nucléoside phosphorylase (N.P. ; E.C.2.4.2.1.) présente dans de nombreux tissus catalyse le clivage phosphorolytique des nucléosides puriques (9). Chez l'homme, EDWARDS *et al.* (8) ont montré que cette enzyme favorise, dans les érythrocytes, la conversion de l'inosine en xanthine. Les travaux de ANSAY et HANSET (6) et ANSAY (4)

chez les bovins montrent qu'il existe trois phénotypes de la purine nucléoside phosphorylase : le plus commun est une simple bande très fine migrant loin en avant de l'hémoglobine ; le second est une grosse tache s'étalant à partir de l'hémoglobine, enfin le troisième phénotype possède une grande activité enzymatique et sa mobilité électrophorétique est légèrement plus anodique. Les trois allèles contrôlant ces variants sont appelés : NP^L, NP^{HF} et NP^{HS}.

II. TRAVAUX ANTÉRIEURS

Des études électrophorétiques relatives au polymorphisme de la purine nucléoside phosphorylase ont été également réalisées par BRIUGA *et al.* (7) sur des échantillons musculaires de bovins marocains de type « Brune de l'Atlas ». Le phénotype NP.H présente un pourcentage particulièrement élevé (54,4 p. 100) par rapport à d'autres races bovines. Ce pourcentage semble augmenter des zones tempérées vers les zones tropicales et suggère une relation éventuelle avec une adaptation au milieu tropical.

MAHIN et MANNAD (10) ont également analysé la fréquence des phénotypes NP - H et NP - L de la purine nucléoside phosphorylase sur 536 bovins de races autochtones ou importées au Maroc.

III. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les investigations ont porté sur la distribution des phénotypes de la purine nucléoside phosphorylase dans 210 hémolysats de bovins mâles et femelles, de divers âges, appartenant soit à une population autochtone de zébus, soit à la race taurine locale Baoulé et se répartissant de la manière suivante :

- 94 taurins de race Baoulé,
- 89 zébus de type soudanien,
- 27 croisements N'Dama × Baoulé.

Les échantillons sanguins ont été recueillis sur E.D.T.A. disodique par voie intraveineuse. Les hémolysats sont obtenus après lavage, lyse, congélation et décongélation, puis enfin centrifugation. L'électrophorèse a été réalisée sur acétate de cellulose (Cellogel : Firme Chemetron, Milan ; Italie) en tampon véronal pH 8,6 et sous une tension de 240 volts pendant 90 minutes.

La composition du mélange de révélation (8,1) en tampon phosphate (50 mM) pH 8,2 est la suivante en concentrations finales :

Phénazine méthosulfate	(0.04 mg/ml)
MTT tétrazolium	(0.5 mg/ml)
Inosine	(1.80 mM)
Xanthine-Oxydase	(0.04 U/ml)

Les calculs des fréquences alléliques ont été effectués d'après les lois de l'équilibre panmixtique de HARDY-WEINBERG (1908).

IV. RÉSULTATS

Par une séparation électrophorétique sur acétate de cellulose des hémolysats érythrocytaires, nous avons mis en évidence deux des trois variants de la purine nucléoside phosphorylase : le type « High » (H) caractérisé par une grosse tache (NP - H) et le type « Low » (L) figuré par une fine bande migrant en avant de l'hémoglobine.

La distribution des phénotypes NP - H et NP - L parmi les populations bovines locales est rapportée, en valeurs absolues et relatives dans le tableau I. La population bovine de zébus autochtones de type soudanien présente une fréquence élevée de phénotypes NP - H (70,8 p. 100). Cette fréquence est respectivement de 62,7 p. 100 et 40,7 p. 100 dans la race taurine Baoulé et les croisements taurins N'Dama × Baoulé. Le test de χ^2 ne montre pas de différence significative au seuil de 5 p. 100 ($\chi^2 = 1,29$) pour le caractère et les populations étudiées (zébus et taurins).

Les fréquences de l'allèle NP - H calculées selon l'hypothèse de l'équilibre génétique, leur écart-type et leur intervalle de confiance sont colligés dans le tableau II. Ces fréquences alléliques sont de 0,3898 dans la race Baoulé et de 0,4595 chez les zébus.

TABL. N° I - Distribution des phénotypes NP-H et NP-L chez les bovins autochtones

Phénotypes	Taurins (Race Baoulé)		Z é b u s (Type soudanien)		Croisements Taurins (N'Dama × Baoulé)	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
NP-H	59	62,8	63	70,8	11	40,7
NP-L	35	37,2	26	29,2	16	59,2
Totaux	94		89		27	

TABLEAU N° II - Fréquences alléliques NP-H

	Taurins (Race Baoulé)	Z é b u s (Type Soudanien)	Croisements Taurins (N'Dama x Baoulé)
Nombre d'animaux	94	89	27
Nombre de phénotypes NP-H	59	63	11
Fréquence de l'allèle H	0,3898	0,4595	0,2300
Ecart-type	± 0,0350	± 0,037	± 0,057
Intervalle de confiance à 5 p.100	0,320 - 0,459	0,386 - 0,532	0,118 - 0,342

V. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les premières données relatives à la distribution du phénotype NP - H et de l'allèle H dans quatre races bovines exploitées en Belgique montrent que la race Charolaise présente une fréquence du phénotype électrophorétique NP - H de 44,6 p. 100 alors que cette même fréquence se chiffre respectivement à 13,3 ; 13,0 et 10,9 p. 100 dans les races Pie rouge campinoise, de Moyenne et Haute Belgique et la Frisonne, soit une moyenne de 12,8 p. 100 (6, 1).

Les fréquences phénotypiques de la NP - H observées par MAHIN et MANNAD (10) dans les races locales Brune de l'Atlas (54,4 p. 100 et Blonde Oulmes Zaer (27,2 p. 100) sont significativement différentes.

La distribution des phénotypes NP - H parmi les races bovines Brune suisse, Fleckvieh, Pie noire allemande et le croisement Brune de l'Atlas × Santa Gertrudis est respectivement de 40,0 ; 41,3 ; 10,0 et 42,5.

D'après les données de MAHIN et MAMMAD (10), les pourcentages, les fréquences estimées et les intervalles de confiance au seuil de 5 p. 100 ont été calculés et rassemblés dans le tableau III où les diverses races bovines sont groupées selon une classification phylogénétique établie sur une base biochimique.

L'analyse comparative entre les travaux antérieurs et le présent travail montre que les zébus et les taurins de race Baoulé ont une fréquence de l'allèle NP - H supérieure à celle des autres populations bovines. Cependant,

TABLE. N°III - Pourcentages et fréquences de la NP-H après classification phylogénétique de quelques races bovines

Groupes	Pourcentages	Fréquences estimées et écarts-types	Intervalles de confiance à 5 p.100
Races bovines de : Moyenne et Haute Belgique, Pie-Rouge Campinoise, Frisonne, Pie Noire allemande.	12,6	0,0655 ± 0,0058	0,054 - 0,077
Fleckvieh, Brune suisse, Blonde Oulmes Zaer.	30,27	0,1651 ± 0,0163	0,133 - 0,197
Charolaise	44,6	0,256 ± 0,0270	0,203 - 0,309
Brune de l'Atlas, Races autochtones marocaines.	54,4	0,3253 ± 0,0216	0,283 - 0,367

Source : MAHIN et MANNAD (1982).

statistiquement, aucune différence significative n'existe entre les populations zébus et les taurins Baoulé d'une part et entre ces dernières et la race Brune de l'Atlas ainsi que les populations bovines hétérogènes marocaines, d'autre part.

Ces résultats semblent confirmer l'hypothèse de BRIUGA *et al.* (7) selon laquelle les fréquences phénotypique et allélique du variant électrophorétique NP - H semblent croître des zones tempérées vers les zones tropicales (Fig. 1).

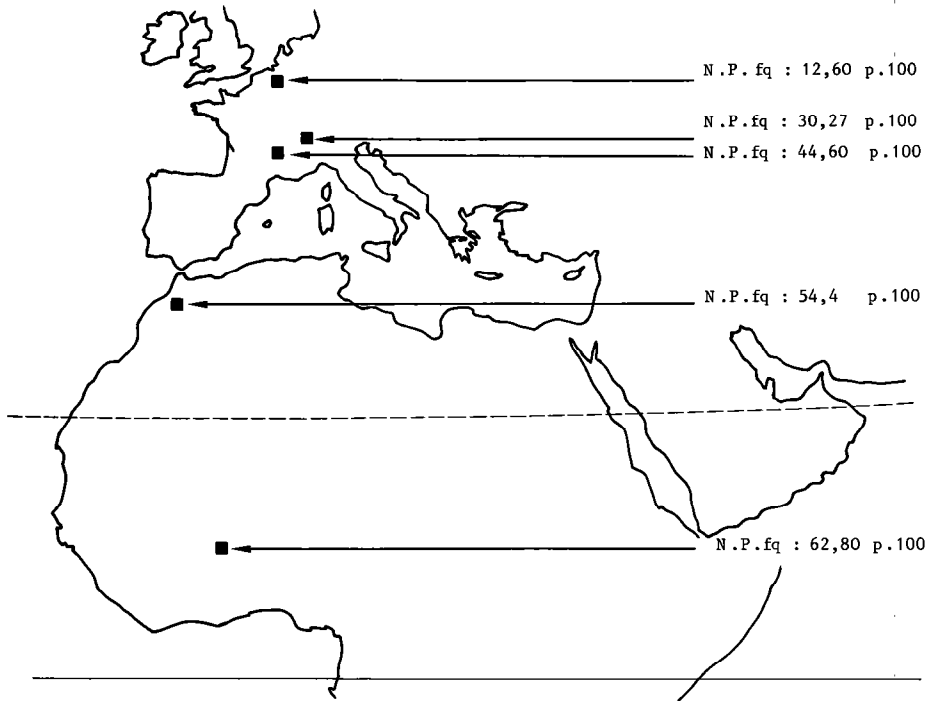


Fig. 1. — Fréquences (en p. 100) des phénotypes N.P-H de la purine nucléoside phosphorylase chez les taurins européens et africains.

RESUMEN

QUEVAL (R.), BAMBARA (L.). — Polimorfismo de la purina nucleosida fosforilasa eritrocitaria bovina. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 308-312.

Se estudió la repartición de las variantes electroforéticas de la purina nucleosida fosforilasa comprobada por dos alelos N.P - H y N.P - I, sobre hemolisados de cebues o de taurinos (raza Baule) y de cruzamientos taurinos N'Dama × Baule.

Se realizó la electroforesis sobre acetato de celulosis y se evidenció la actividad enzimática por el método de Edwards.

Se muestra que los cebues tienen una frecuencia alélica NP - H de 0,4595 que no es significativamente superior a la de la raza Baule. Ésta presenta la frecuencia más elevada (0,3898) entre las varias otras razas de taurinos. La frecuencia del fenotipo NP - H parece crecer desde las zonas tempranas hasta las zonas tropicales.

Palabras claves : Purina nucleosida fosforilasa - Polimorfismo - Eritrocitos - Bovinos - Electroforesis - Acetato de celulosis.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANSAY (M.). Variabilité génétique de la malate deshydrogénase mitochondriale (M.O.R.), de la transaminase glutamique oxalacétique cytoplasmique (G.O.T), de la phosphoglucomutase (P.G.M), de l'adénosine déaminase (A.D.A), de la purine nucléoside phosphorylase (N.P) dans l'espèce bovine. Thèse d'agrégation de l'enseignement supérieur. univ. de Liège, 1973.
2. ANSAY (M.). Note on a third allele in the erythrocytic N.P system of cattle. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 1975, 6 : 121-124.
3. ANSAY (M.). Electroforèse de la nucléoside phosphorylase (N.P) chez 10 zébus du Niger. 1976 (Non publié, cité par BRIUGA *et al.* in : *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (4) : 417-420.
4. ANSAY (M.). Bovine purine nucleoside phosphorylase

- (N.P) : « erythrocytic » and « tissular » enzyme. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 1974, 5 (suppl. 1) : 21-22.
5. ANSAY (M.), BALDEWIJNS-ROUMA (V.), SMITH (J. E.). AM.TT-linked spot test for the detection of « silent » phenotypes of purine nucleoside phosphorylase (N.P) in cattle erythrocytes. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 1975, 6 : 249-250.
 6. ANSAY (M.), HANSET (R.). Purine nucleoside phosphorylase (N.P) of bovine erythrocytes : genetic control of electrophoretic variants. *Anim. Blood Grps biochem. Genet.*, 1972, 3 : 219-227.
 7. BRIOUGA (J.), MAHIN (L.), VERHULST (A.), ANSAY (M.). Premier sondage sur le polymorphisme de 5 enzymes utilisées comme marqueurs génétiques chez les bovins marocains de type Brune de l'Atlas. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (4) : 417-420.
 8. EDWARDS (H.), HOPKINSON (A.), HARRIS (H.). Inherited variants of human nucleoside phosphorylase. *Ann. hum. Genet.*, 1971, 35 : 207-219.
 9. FRIEDKIN (M.), KALCKAR (H.). Nucleoside phosphorylase. In : BOYER (D.), LARDY (H.), MYRBACK (K.), ed. *The Enzymes*. Vol. 5. New York, Academic Press, 1961. 237-280.
 10. MAHIN (L.), MANNAD (S.). Distribution of two alleles of erythrocytic nucleoside phosphorylase in different indigenous and imported Moroccan cattle populations. *Comp. Biochem. Physiol.*, 1982, 73 (3) : 543-546.

Water deprivation effects on the hematological and hematochemical pictures of *Camelus dromedarius*

par MAHAMUD HAGI MOHAMED (1), ABDULHAMID HAGI MOHAMED (1),
A. LOCATELLI (2)

(1) Università Nazionale Somala di Mogadiscio, Facoltà di Medicina Veterinaria e Zootecnia, Dipartimento di Patologia.
(2) Università degli Studi di Milano, Istituto di Patologia generale Veterinaria, Via Celoria, n° 10, 20133 Milano, Italia.

RÉSUMÉ

MAHAMUD HAGI MOHAMED, ABDULHAMID HAGI MOHAMED, LOCATELLI (A.). — Effets de la privation hydrique prolongée sur des paramètres hématologiques et hématochimiques du dromadaire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 313-317.

Les auteurs ont étudié les effets de la privation d'eau (25 jours) sur trois dromadaires (une femelle et deux mâles), alimentés avec du foin, près de Mogadiscio (Somalie) de mars à mai 1983.

La privation d'eau cause un faible amaigrissement ; parmi les paramètres hématologiques et hématochimiques examinés, seuls l'hématocrite, le cholestérol, CPK, le Na et le Cu ont montré des modifications significatives.

Mots clés : Privation d'eau - Hématologie - Dromadaire - Somalie.

SUMMARY

MAHAMUD HAGI MOHAMED, ABDULHAMID HAGI MOHAMED, LOCATELLI (A.). — Water deprivation effects on the hematological and hematochemical pictures of *Camelus dromedarius*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 313-317.

The effects of prolonged water deprivation (25 days) in three adult dromedaries (one female and two males) fed on hay have been studied in Mogadiscio area Somalia.

After dehydration period a moderate thinning was noticed ; the hematological and hematochemical pictures were little affected : the only PCV, cholesterol, CPK, Na and Cu values showed significant changes.

Key words : Water deprivation - Hematology - Dromedary - Somalia.

INTRODUCTION

As the ability of the camel to withstand water deprivation for prolonged periods of time is legendary, quite recent are the knowledges about some physiological characteristics that give camel this capacity.

That would be due to : 1) the distribution, turnover and renal excretion of water and electrolytes (2, 7, 8, 10) ; 2) the decrease of metabolic rate with increasing dehydration (6) ; 3) the erythrocyte resistance to strong osmotic differences (3, 12) ; 4) a peculiar temperature regulation (6, 7) ; 5) local fat storage in the hump (8). These physiological characteristics enable the camel to survive

more than 15 days without water, in the sun, at 41 °C, while the Merino sheep dies in 6 days and the man in 1-2 days.

This study was undertaken to examine whether water deprivation for a 25 days period has any effects on the hematological and hematochemical pictures of the camel.

MATERIALS AND METHODS

Three adult one humped camels (*C. dromedarius*), one female (n° 1) and two males (nos 2-3) were kept in a little open yard, with shade available and were fed on hay once a day. The female was larger than males.

This work was carried out in Mogadiscio

area (Somalia) during March-May months 1983.

Blood samples were collected, from jugular vein, 12 hours after a period of *ad libitum* drinking of water and then at 7-14-21-25 days from water deprivation.

For each withdrawal, blood was collected :

1) in a heparinized tube, for erythrocyte and leukocyte counts and for PCV determination (3 500 r.p.m./15 mn) ;

2) in a tube without anticoagulant to obtaining the serum, after clotting at room temperature and centrifugation at 3 500 r.p.m./15 mn ;

3) directly from the needle on a slide for a leukocyte differential count (May Grünwald-Giemsa stain).

The serum was immediately kept at -20°C until the quantitative determinations of the following organic and inorganic constituents : CPK, AST, GGT, glucose, total protein, urea nitrogen, triglycerides, total and free cholesterol, Ca and inorganic phosphate (assayed by bichromatic Analyzer ABA 200) ; NEFA (by Biochemia colorimetric method) ; Na, K, Cu, Zn, Mg (by atomic absorption Spectroscopy Perkin Elmer 5000).

The data recorded were subjected to two way analysis of variance.

RESULTS

The results of experiment (see tables n^{os} I-II-III) show that :

TABLE N° I - Hematological values

	Camel N°	Days of water deprivation					Statistical analysis
		0	7	14	21	25	
Erythrocyte ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	1	5,000	5,000	5,300	6,300	6,300	n.s.
	2	6,500	6,200	6,400	6,300	6,450	
	3	5,900	6,000	6,200	6,200	6,000	
Leukocyte ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	1	31.0	33.0	30.0	30.0	27.0	n.s.
	2	10.0	9.4	8.6	9.9	9.0	
	3	7.0	7.4	6.9	7.0	9.0	
P.C.V. (p.100)	1	25	25	21	24	24	n.s.
	2	24	20	24	24	24	
	3	24	21	24	25	25	
Differential leukocyte count							
	Neutrophils(p.100)	1	16	20	21	14	29
		2	44	48	46	43	45
3		45	44	45	45	46	
Lymphocytes (p.100)	1	78	74	75	80	68	
	2	48	45	46	50	46	
	3	44	46	42	44	43	
Monocytes (p.100)	1	1	3	1	2	1	
	2	3	2	2	1	2	
	3	2	1	3	2	1	
Eosinophils (p.100)	1	5	3	3	4	7	
	2	5	2	6	6	7	
	3	9	9	10	9	10	
Basophils (p.100)	1	0	0	0	0	1	
	2	0	2	0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	

n.s. : $P > 0.05$

TABLE N° 2 - Hematochemical values

	Camel N°	Days of water deprivation					Statistical analysis
		0	7	14	21	25	
C P K (UI/l)	1	165.8	45.0	53.7	58.5	80.9	**
	2	226.6	107.9	102.7	57.5	104.5	
	3	103.5	62.7	46.8	67.9	58.7	
A S T (UI/l)	1	70.7	56.0	54.0	54.4	57.4	n.s.
	2	73.6	78.7	83.9	63.9	70.1	
	3	64.2	63.4	60.0	75.0	65.2	
G G T (UI/l)	1	9.3	9.3	9.9	8.1	7.7	n.s.
	2	7.9	7.7	7.9	8.1	8.4	
	3	7.9	8.6	7.9	8.6	9.5	
Glucose (mg/dl)	1	110.3	108.2	103.8	96.6	123.4	n.s.
	2	101.6	89.0	99.8	112.6	108.5	
	3	95.7	98.6	104.2	109.9	101.5	
Urea nitrogen (mg/dl)	1	16.4	17.8	14.9	16.9	20.8	n.s.
	2	19.1	15.1	15.3	13.8	21.2	
	3	20.1	14.0	10.8	17.6	18.5	
Total protein (g/dl)	1	8.3	8.5	8.2	7.9	7.9	n.s.
	2	6.0	5.9	6.0	6.3	6.3	
	3	5.8	5.8	6.1	6.3	6.5	
Triglycerides (mg/dl)	1	37.46	81.07	65.11	53.20	107.20	n.s.
	2	28.94	35.00	35.60	59.30	38.57	
	3	43.65	53.84	90.74	34.92	90.53	
N E F A (mg/l)	1	26.71	99.72	42.74	35.61	81.91	n.s.
	2	227.94	67.67	85.48	128.21	106.84	
	3	124.65	67.67	49.86	113.97	138.90	
Total cholesterol (mg/dl)	1	24.84	50.48	64.20	65.34	66.21	*
	2	34.85	45.57	51.07	46.91	47.74	
	3	36.65	51.76	54.01	49.75	45.25	
Free cholesterol (mg/dl)	1	9.14	17.06	20.75	20.10	23.11	**
	2	10.82	15.16	16.11	15.06	15.49	
	3	10.91	16.60	18.04	15.98	16.34	

n.s. : $P > 0.05$; * : $P < 0.05$; ** : $P < 0.01$; *** $P < 0.001$.

1) the values obtained before dehydration period are similar to those reported by other authors (1, 2, 3) ;

2) among the hematological parameters considered, only PCV shows a transient, moderate, statistically significant decrease respectively on 7° (nos 2-3) and 12° day (n° 1) after water deprivation ; then the PCV values return to normal level ;

3) the values of most hematochemical para-

meters show wide fluctuations among animals and among withdrawals, but they are not statistically significant and probably are not correlated to the experimental conditions ;

4) total and free cholesterol values increase significantly on 7° day and remain at these levels until the end of dehydration period ;

5) the CPK values decrease significantly on 7° day and then remain at same levels ;

6) the Na serum levels rise significantly in

TABLE N° 3 - Mineral serum concentration

	Camel N°	Days of water deprivation					Statistical analysis
		0	7	14	21	25	
Na (mg/dl)	1	385.5	397.2	420.0	375.0	395.0	n.s.
	2	360.0	390.0	380.0	375.0	395.0	
	3	373.0	395.0	395.0	380.0	394.0	
K (mg/dl)	1	17.4	18.0	17.8	19.0	17.0	n.s.
	2	17.6	19.2	17.7	18.5	18.0	
	3	18.6	20.4	18.2	16.7	19.0	
Ca (mg/dl)	1	9.5	10.1	10.1	9.9	9.6	n.s.
	2	9.3	9.2	9.3	10.0	9.8	
	3	9.8	9.8	9.8	9.8	10.1	
P (mg/dl)	1	6.3	5.7	5.2	5.6	6.1	n.s.
	2	5.2	5.4	5.3	7.6	5.8	
	3	6.3	7.1	6.6	6.4	7.1	
Mg (mg/dl)	1	1.90	2.15	2.05	2.15	1.53	n.s.
	2	2.30	2.18	2.02	2.55	2.20	
	3	2.20	2.55	2.30	2.20	2.45	
Cu (µg/dl)	1	15.0	19.0	20.0	26.0	23.0	*
	2	78.0	80.0	83.0	93.0	85.0	
	3	80.0	87.0	90.0	86.0	95.0	
Zn (µg/dl)	1	64.0	80.0	75.0	82.0	78.0	n.s.
	2	50.0	45.0	60.0	63.0	52.0	
	3	60.0	55.0	57.0	65.0	62.0	

n.s. : $P > 0.05$; * : $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$.

the course of dehydration and the maximum levels are recorded on 7° (camels n°s 2-3) and on 12° day (camel n° 1) ;

7) also the Cu serum levels increase significantly during dehydration ; the values of the female are much lower than the ones of the males ;

8) at the end of dehydration period the camels exhibited a moderate thinning, but unfortunately we were not able to weigh them.

DISCUSSION

In spite of equatorial climate, the adult, healthy and resting camel, kept outside in a place to some extent shaded and fed on a dry diet, can tolerate easily a 25 days period of water deprivation : the only clinical sign is the thinning.

Most of the hematological and hematochemical constituents examined are not or little affected.

The transient decrease of PCV values in 7° (camel n° 1) or 12° day (camels n°s 2-3) after water deprivation agrees with data reported by YAGIL *et al.* These authors suggest the drop of PCV values is correlate to a shrinking in the size of erythrocytes due to a rise in medium tonicity. The greater Na concentration in blood after dehydration found by us and several other authors (9, 11) apparently confirms YAGIL view ; however our results indicate that the high Na levels persist during all the dehydration period, while the PCV values return quickly to the normal level.

We cannot confirm the data of YAGIL *et al.* (11) about the plasma Mg increase.

Quite surprising is the serum Cu increase, never recorded in literature up to now.

The early decrease of serum CPK values can be fully explained by the reduced possibility of walking about, while total and free cholesterol increase could be correlated to decreased

metabolic rate, reported by SCHMID-NIELSEN *et al.* (6) in dehydrated camels. So our results confirm the opinion of SCHMID-

NIELSEN *et al.* (7) that camel on a dry diet should be able to abstain from drinking for about 30-40 days in the winter.

RESUMEN

MAHAMUD HAGI MOHAMED, ABDULHAMID HAGI MOHAMED, LOCATELLI (A.). — Efectos de la privación hídrica prolongada sobre los cuadros hematológico y hematológico del dromedario. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 313-317.

Se estudiaron los efectos de la privación de agua en tres dromedarios (una hembra y dos machos) alimentados con heno, en la zona de Mogadiscio (Somalia).

La privación de agua provoca una ligera disminución de peso ; entre los parámetros hematológicos y hematológicos examinados sólo el hematocrito, el colesterol, la CPK, el Na y el Cu presentan alteraciones significativas.

Palabras claves : Privación de agua - Hematología - Dromedario - Somalia.

REFERENCES

1. BARAKAT (M. Z.), ABDEL-FATTAH (M.). Biochemical analysis of normal camel blood. *Zentbl. Vet. Med.*, 1970, 17 : 550-557.
2. LEWIS (J. H.). Comparative hematology-studies on Camelidae. *Comp. Biochem. Physiol.*, 1976, 55A : 367-371.
3. MAHAMUD HAGI MOHAMED, MACCHIONI (G.), LOCATELLI (A.). Resistenza osmotica eritrocitaria in *Camelus dromedarius*. *Arch. Vet. It.*, 1979, 30 : 125.
4. MAC FARLANE (W. V.), MORRIS (R. J. H.), HOWARD (B.). Turnover and distribution in desert camels, sheep, cattle and kangaroos. *Nature*, 1963, 197 : 270-271.
5. MAJEED (M. A.), HUR (G.), RAHMAN (Z.), AHMAD (A.). Effects of sex and season on 10 haematological values of normal adult one-humped camel. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, 33 : 135-141.
6. SCHMIDT-NIELSEN (K.), CRAWFORD Jr (E. C.), NEWSOME (A. E.), RAWSON (K. S.), HAMMEL (H. T.). Metabolic rate of camels : effect of body temperature and dehydration. *Am. J. Physiol.*, 1967, 212 : 341-346.
7. SCHMIDT-NIELSEN (B.), SCHMIDT-NIELSEN (K.), HOUP (T. R.), JARNUM (S. A.). Water balance of the camel. *Am. J. Physiol.*, 1956, 185 : 185-194.
8. SIEBERT (B. D.), MAC FARLANE (W. V.). Water turnover and renal function of dromedaries in the desert. *Physiol. Zool.*, 1971, 44 : 225-240.
9. YAGIL (R.), BERLYNE (G. M.). Sodium and Potassium metabolism in the dehydrated and rehydrated bedouin camel. *J. appl. Physiol.*, 1976, 41 : 457-461.
10. YAGIL (R.), ETZION (Z.). The role of antidiuretic hormone and Aldosterone in the dehydrated and rehydrated camel. *Comp. Biochem. Physiol.*, 1979, 63A : 275-278.
11. YAGIL (R.), ETZION (Z.), BERLYNE (G. M.). Acid-base parameters in the dehydrated camel. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 1975, 100 : 1105-1107.
12. YAGIL (R.), SOD-MORIAH (V. A.), MEYERSTEIN (N.). Dehydration and camel blood. II. Shape, size, and concentration of red blood cells. *Am. J. Physiol.*, 1974, 226 : 301-304.

Evolution du gain de poids vif et composition corporelle de taurillons créoles abattus à trois poids différents

A. XANDE

(avec la collaboration technique de A. Grude, P. Despois, D. Vincent et D. Marival)

I.N.R.A. — C.R.A.A.G. Station de Recherches Zootechniques, Domaine Duclos, 97170 Petit-Bourg, Guadeloupe.

RÉSUMÉ

XANDE (A.). — Evolution du gain de poids vif et composition corporelle de taurillons créoles abattus à trois poids différents. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 318-325.

Les animaux de race Créole représentent 90 p. 100 des effectifs de vaches en Guadeloupe et constituent la base des systèmes de production de viande en race pure ou en croisement.

L'intérêt immédiat des croisements pour l'intensification de la production de viande bovine fait que très peu d'études se sont intéressées au potentiel de croissance et de production de viande des taurillons de cette race. Ceci d'autant plus que l'alourdissement de leur carcasse se traduit souvent par une augmentation de l'état adipeux.

L'objectif de cette étude était de mieux caractériser ces animaux tout en visant à déterminer un poids optimal d'abattage.

Lorsqu'ils sont correctement alimentés, les taurillons créoles élevés en stabulation ont une croissance moyenne de 800 g/j sur une période de 300 jours. Cette croissance semble indépendante de l'âge à la mise en lot et du poids d'abattage.

Leur consommation journalière moyenne est de 90 g de MS/kg $P^{0,75}$ soit environ 7 kg de MS pour un taurillon de 350 kg.

Au début de l'engraissement, en stabulation, les taurillons réalisent une croissance compensatrice qui correspond à un indice de consommation de 4.

Le poids de carcasse est de 186, 221 et 246 kg pour des poids d'abattage de 324, 368 et 420 kg respectivement.

Les muscles représentent 69 p. 100 du poids de la carcasse, le squelette 14 p. 100 et les dépôts adipeux 15 à 17 p. 100. L'augmentation de la proportion des dépôts adipeux dans la carcasse se manifeste essentiellement au niveau des dépôts intra-musculaires.

Les muscles de la cuisse et les dorsaux représentent 43 p. 100 des muscles totaux. Leur proportion relative diminue avec l'augmentation du poids de la musculature tandis que celle des muscles du collier et plus particulièrement des cervicaux augmente. L'énergie du corps entier est en moyenne de 834 kcal. L'alourdissement de la carcasse est possible sans dépréciation jusqu'à un poids de 230 kg. C'est du reste, pour un poids d'abattage de 400 kg que le rendement vrai est optimal et voisin de 65 p. 100.

Mots clés : Engraissement - Croissance - Poids à l'abattage - Bovin créole - Guadeloupe

SUMMARY

XANDE (A.). — Evolution of liveweight gain and carcass composition in Creole bullocks slaughtered at three different weights. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 318-325.

The animal of creole race represent 90 p. 100 of the effective of cows in Guadeloupe and constitute the basis of the systems of meat production in pure race or in cross.

The immediate interest of crossing in a perspective of intensification of meat production, implies that very few studies have been interested in the potential of growing and of meat production of young bulls of this race. This also because the growing of the fat state corresponds to their carcass growing heavy.

The aim of this study was to better characterize these animals while aiming at fixing an optimum weight of slaughtering.

When correctly fed, the creole bulls bred in pen have an daily weight gain of 800 g on a period of 300 days. This growing seems independent of the age at the beginning of fattening and of the slaughtering weight.

The daily average intake is of 90 g of dry matter by metabolic weight ($P^{0,75}$), that is about 7 kg MS for a 350 kg bull live weight.

During the first period of fattening, after their entry in pens, the young bulls have a compensatory growing which corresponds to an index of intake of 4. The carcass weight is of 186, 221, 246 kg for slaughtering weight of 324, 368 and 420 kg respectively.

The muscles represent 69 p. 100 of the carcass weight, the skeleton 14 p. 100 and the carcass fat 15 to 17 p. 100.

The increasing of the proportion of carcass fat can be seen mainly at the level of intra-muscular depots.

The thigh and the spinal muscles represent 43 p. 100 of the whole muscles.

Their relative proportion decreases with the increasing weight of the musculature while those of the neck and particularly the cervical ones increases. The energy of the whole body is in average of 834 kcal. The carcass growing heavy is possible without depreciation till a weight of 230 kg. This is however, for a slaughtering weight of 400 kg that the true yield is optimum and close to 65 p. 100.

Key words : Fattening - Growth - Slaughtering weight - Creole cattle - Guadeloupe.

I. INTRODUCTION

Avec 82 113 têtes et 4 400 t de carcasses, la production de viande bovine en Guadeloupe ne couvre en moyenne que 50 p. 100 de la consommation (R.G.A., 1981). Elle se fait essentiellement à partir d'animaux de type créole (91 p. 100 des effectifs de vaches — R.G.A., 1982) parfaitement adaptés aux conditions pédo-climatiques et socio-économiques du milieu antillais et dont la progression est de + 2,3 p. 100 par an. Cette race a des performances zootechniques relativement mal connues, bien qu'elle apparaisse comme pouvant constituer la base des systèmes de production de viande en race pure ou en croisement (VIVIER *et al.*, 1975 (14); GAUTHIER et XANDE, 1982 (8), BERBIGIER, 1982).

Aussi, dans le cadre d'une étude des caractéristiques de production de viande de cette race, nous avons cherché à déterminer le gain de poids vif, le rendement en carcasse et la composition corporelle de taurillons créoles abattus à trois poids différents.

L'alourdissement des carcasses de ces animaux est en effet considéré comme l'un des principaux facteurs de l'augmentation de la production de viande (Plan de développement de la Production de viande Bovine, 1975).

II. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Trente deux taurillons de race créole pesant au départ entre 140 et 160 kg sont engraisés et abattus lorsqu'ils atteignent le poids vif apparent de 350, 400 ou 450 kg.

L'âge des animaux n'a pas pu être pris en compte pour la mise en lot car il n'était pas toujours connu. Pour ceux d'âge connu celui-ci variait de $14,5 \pm 5,0$ mois. Ils ont été engraisés dans trois essais différents avec 15 animaux dans le premier, 10 dans le deuxième et 10 dans le troisième. Trois taurillons ont dû être éliminés pour défaut d'aplomb.

Les animaux maintenus en stabulation libre sur caillebotis ciment par lot de 5 reçoivent à volonté un aliment concentré fabriqué localement (Grands Moulins des Antilles) composé de son de blé (85 p. 100), de mélasse (10 p. 100), d'un pré-mélange urée (1 p. 100) et d'un composé minéral (4 p. 100). Cet aliment dont la teneur moyenne en matière sèche est de 88 p. 100 apporte 103 g de PDIN, 80 g de

PDIE et 0,74 UFV/kg/MS. Du Pangola (*Digitaria decumbens*) vert (saison humide) ensilé (saison sèche) leur est en outre offert une fois par jour à raison de 2 p. 100 de leurs poids vif afin d'assurer une digestion normale.

Les quantités ingérées sont mesurées chaque jour à l'exception du dimanche par pesée des quantités offertes et refusées et les animaux sont pesés tous les 14 jours.

Mesures

Les animaux sont conduits à l'abattoir lorsqu'ils atteignent le poids vif désiré pour un lot donné. Ils sont pesés au départ de l'atelier d'engraissement, puis après 24 h de jeûne à l'abattoir expérimental de l'I.N.R.A. La carcasse est pesée chaude puis après 24 h de resuyage à + 4 °C. Le tube digestif plein et vide, les différents éléments du 5^e quartier (têtes, pattes, dépôts adipeux internes) sont pesés chauds ainsi que les 4 os canons. La longueur des intestins est mesurée après vidange.

Sur la carcasse froide sont effectuées les mesures de longueur de carcasse et de capacité de la cuisse selon la méthode décrite par DUMONT *et al.* (5).

La 1/2 carcasse droite de 12 taurillons est disséquée pour déterminer le poids des différents tissus et la répartition relative des muscles, des os et des dépôts adipeux selon la méthode décrite par ROBELIN, GEAY et BERANGER, 1974 (12).

III. RÉSULTATS

1) Gain de poids vif des animaux pendant la période d'engraissement

Le gain de poids vif est en moyenne de 710 g/j, mais n'est pas significativement différent pour les animaux abattus aux différents poids de 350, 400 ou 450 kg (Tabl. I).

L'âge à la mise en lot de ces animaux (du moins pour ceux d'âge connu) étant différent suivant les poids d'abattage, nous avons cher-

TABL N°I-Gain de poids vif et durée d'engraissement des taurillons Créoles

Poids (kg)	Age initial (jours)	Durée (jours)	Gain de poids vif (g/j)
350	435 \pm 165	307 \pm 67	727 \pm 147
400	417 \pm 153	373 \pm 97	682 \pm 111
450	537 \pm 99	378 \pm 47	735 \pm 160

ché à savoir si le gain de poids vif dépend de l'âge. Pour cela, nous avons tracé l'évolution des poids des animaux durant la période d'engraissement après avoir réparti les animaux en quatre groupes en fonction de leur âge à la mise en lot (Fig. 1). Les courbes d'évolution du poids sensiblement parallèles et leurs pentes étudiées par covariance ne sont pas significativement différentes. Le gain de poids vif des animaux est donc indépendant de leur âge et il est en outre intéressant de noter qu'il est sensiblement linéaire et diminue peu ou pas au cours de la période d'engraissement. Celle-ci a été en moyenne de 307, 373 et 378 jours pour les animaux abattus à 350, 400 ou 450 kg (Tabl. I). Ceux-ci sont donc âgés respectivement de 741, 768 et 909 jours au moment de l'abattage.

Les gains de poids sont corrélés négativement à la durée d'engraissement ($r = 0,764^{**}$), il n'y a pas d'effet du poids d'abattage sur le gain de poids vif.

Quantités de matière sèche ingérée et indice de consommation

Les animaux ingèrent de 96 à 105 g et de 75 à 92 g de MS/kg $P^{0,75}$ au début et à la fin de la phase d'engraissement respectivement.

Leur capacité d'ingestion s'avère donc relativement élevée.

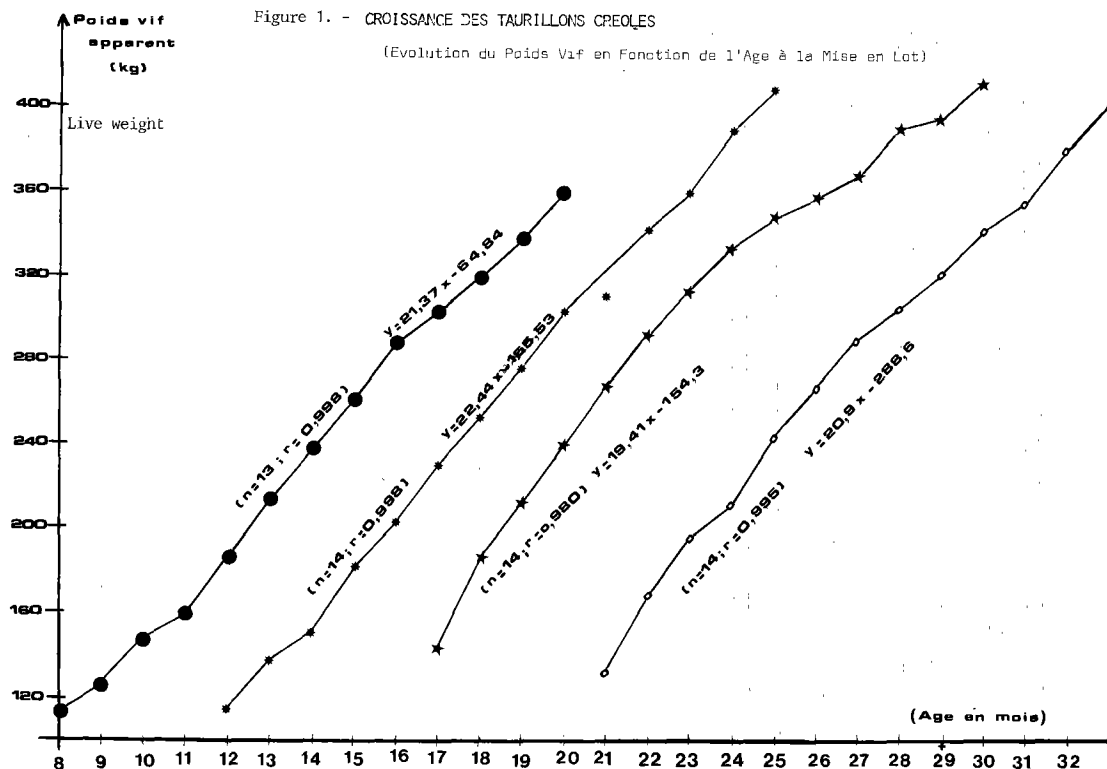
L'indice de consommation du début de l'engraissement est de 4,22 kg de MS/kg de gain, mais il est de $6,31 \pm 1,0$ lorsque l'on élimine la période correspondant à la croissance compensatrice que réalisent les taurillons à leur entrée en stabulation. En fin d'engraissement, cet indice est de 9,01. Il n'y a pas de différence entre lots.

2) Caractéristiques des carcasses (Tabl. II et III).

a) *Poids des carcasses.* Le poids de carcasse augmente avec le poids d'abattage ($P < 0,01$). Il passe de 186 à 221 et 246 kg respectivement pour des poids d'abattage de 324, 368 et 420 kg (Tabl. II). L'âge à la mise en lot n'a aucun effet sur ces poids de carcasse.

b) *Composition des carcasses.* Les muscles représentent en moyenne 69,5 p. 100 du poids de la carcasse et $44,1 \pm 2,7$ p. 100 du poids vif vide (poids vif — contenu digestif).

Cette proportion augmente avec le poids d'abattage et est plus élevée ($P < 0,05$) pour



TABL. N°II-Composition, conformation et rendement en carcasse des taurillons créoles

Poids (kg)	350 (n = 10)	400 (n = 13)	450 (n = 7)
(1) Poids vif	324,0 ± 12,7	368,0 ± 13,6	420,0 ± 10,8
(2) Poids vif vide	300 ± 10	341 ± 16	389 ± 12
(3) Carcasse chaude	186,0 ± 6,6	221 ± 14,5	246 ± 9,2
Dépôt adipeux du 5e quartier (kg)	10,6 ± 2,2	13,0 ± 2,6	19,0 ± 8,2
(p.100 poids vif vide)	(3,5)	(3,8)	(4,9)
(4) D. A. Périrénaux (kg)	4,17 ± 0,9	4,96 ± 1,21	7,86 ± 3,75
(p.100 poids vif vide)	(1,4)	(1,4)	(2,1)
Indice de gras (4/3)	2,25 ± 0,51	2,24 ± 0,54	3,18 ± 1,5
Conformation de la carcasse (cm)			
Longueur de carcasse	113,0 ± 3,6	116,0 ± 2,6	119,0 ± 2,8
Indice de compacité de la carcasse	1,64 ± 0,09	1,91 ± 0,13	2,08 ± 0,09
Indice de compacité de la cuisse (EC/JS)	0,288 ± 0,021	0,31 ± 0,011	0,32 ± 0,01
Rendement commercial (p.100 du poids vif (3/1))	57,7 ± 2,2	60,0 ± 2,4	58,7 ± 1,2
Rendement vrai (p.100 du poids vif vide) (3/2)	61,8 ± 1,8	64,7 ± 2,6	63,7 ± 0,9

EC = épaisseur de la cuisse ; JS = distance jarret-symphise.

les taurillons dont le poids d'abattage est voisin de 400 kg (Tabl. III). Le poids moyen du squelette est de 30,5 kg.

Il constitue en moyenne 13,8 p. 100 du poids de la carcasse et 8,8 p. 100 du poids vif vide. Son poids relatif diminue avec l'élévation du

poids d'abattage, mais les différences ne sont pas significatives.

La part représentée par les dépôts adipeux de la carcasse est d'autant plus importante que les animaux sont plus lourds : 15 ; 15,4 et 17,4 p. 100 du poids de la carcasse pour les

TABL. N°III-Evolution de la composition tissulaire de la carcasse des 12 taurillons Créoles disséqués

Poids d'abattage	350	400	450
Poids vif	351,7 ± 10,6	388,0 ± 1,0	437,0 ± 3,0
Poids vif vide	305,2 ± 8,1	350,8 ± 4,7	393,2 ± 2,3
Poids carcasse chaude	190,2 ± 3,0	232,0 ± 12,0	249,2 ± 4,3
(p.100 poids vif vide)	(62,3)	(60,1)	(63,4)
Muscles			
. kg	130,4 ± 5,9 ^(b)	163,7 ± 8,9 ^(a)	172,8 ± 7,6 ^(a)
. p.100 poids vif vide (PVV)	(43)	(46,6)	(44)
. p.100 poids de carcasse	(68,6)	(70,6)	(69,3)
Squelette			
. (kg)	29,5 ± 4,5	31,0 ± 1,2	31,7 ± 2,6
. (p.100 PVV)	(9,7)	(8,8)	(8,0)
. (p.100 poids carcasse)	(15,5)	(13,4)	(12,7)
Dépôts adipeux de la carcasse			
. (kg)	28,6 ± 5,3 ^(b)	35,7 ± 2,5 ^(b)	43,3 ± 5,1 ^(a)
. (p.100 PVV)	(9,4)	(10,2)	(11,0)
. (p.100 poids carcasse)	(15,0)	(15,4)	(17,4)

les chiffres affectés de lettres différentes sont significativement différents au seuil $P < 0,05$

poids d'abattage respectifs de 350, 400 et 450 kg. Le poids de gras total est significativement ($P < 0,05$) plus élevé pour les animaux dont le poids vif d'abattage est voisin de 450 kg. L'augmentation se manifeste essentiellement au niveau des dépôts inter-musculaires qui passent en moyenne de 5,8 à 7,1 p. 100 du poids vif vide.

Le poids de gras périrénal qui représente en moyenne 2 p. 100 du poids vif évolue dans le même sens que les dépôts adipeux de la carcasse. Il augmente de façon significative ($P < 0,05$) avec la variation du rapport entre le poids adipeux périrénal et le poids de carcasse chaude qui est en moyenne égal à 3,7 p. 100 et est un bon reflet de l'état d'engraissement et par suite du stade physiologique des animaux étudiés.

c) *Conformation de la carcasse.* La longueur de la carcasse passe de 113 à 116 et 119 cm respectivement pour les poids d'abattage de 350, 400 et 450 kg (Tabl. II).

Les valeurs des indices de compacité de la cuisse et de la carcasse qui sont un reflet objectif de la conformation de la carcasse sont reportées au tableau II.

L'indice de compacité de la cuisse égal à 0,30 en moyenne augmente avec le poids d'abattage. Il est corrélé positivement à l'indice de compacité de la carcasse (1,87 en moyenne) qui augmente ($P < 0,01$) avec le poids d'abattage.

d) *Rendement.* Les rendements vrai et commercial évoluent significativement ($P < 0,05$ et $P < 0,01$ respectivement) avec l'alourdissement du poids d'abattage. Le rendement vrai est optimal et atteint 65 p. 100 lorsque le poids d'abattage est voisin de 400 kg (Fig. 2). C'est

aussi autour de ce poids que nous obtenons le rendement en muscles le plus élevé (46 p. 100 du PVV) (Tabl. III).

3) Eléments du 5^e quartier

En moyenne, par rapport au poids vif vide, le cuir représente 11 p. 100, le sang 4,3 p. 100, la tête 3,21 p. 100, le rumen 2,1 p. 100, le foie 1,5 p. 100, les poumons 0,88 p. 100 et le cœur 0,41 p. 100 (Tabl. IV).

Ces pourcentages varient peu avec le poids d'abattage sauf pour le foie et la rate qui sont relativement plus lourds chez les animaux abattus à 450 kg (Tabl. V). C'est au-delà de 400 kg que la variation de poids vif vide est la plus importante (+ 19 p. 100), elle coïncide avec une augmentation de 25 p. 100 du poids du 5^e quartier.

Les dépôts adipeux du 5^e quartier représentant en moyenne 27 p. 100 des dépôts adipeux totaux. Ce sont les dépôts périrénaux qui en représentent la majeure partie (10 p. 100 des DA totaux).

4) Répartition des tissus de la carcasse

a) *Répartition des dépôts adipeux.* Les dépôts adipeux de la carcasse constituent 73 p. 100 des dépôts adipeux totaux. Exprimés en pourcentage des dépôts adipeux totaux, les dépôts adipeux de la carcasse ne varient pas significativement avec le poids d'abattage. La proportion la plus élevée est représentée par les dépôts adipeux inter-musculaires (46 à 50 p. 100). Les dépôts sous-cutanés n'en constituent

TABL. N° IV - Description du 5^e quartier - Résultats exprimés en fonction du poids vif vide et regroupés en deux catégories : ceux dont le poids vif vide est inférieur à 320 kg (A) et ceux dont le poids vif vide est supérieur à 320 kg (B)

Cinquième quartier	A	B	Moyenne
Poids vif vide (kg)	297 ± 9	353 ± 22	333 ± 33
Cuir (p.100)	11,97 ± 0,76	10,88 ± 0,91	11,24 ± 1
Sang (p.100)	4,3 ± 0,4	4,26 ± 0,42	4,27 ± 0,40
Tête (p.100)	3,45 ± 0,18	3,08 ± 0,19	3,21 ± 0,26
Intestins (p.100)	2,59 ± 0,29	2,29 ± 0,32	2,39 ± 0,33
Panse (p.100)	2,12 ± 0,10	2,05 ± 0,30	2,08 ± 0,25
Foie (p.100)	1,15 ± 0,19	1,40 ± 0,13	1,45 ± 0,17
Poumons (p.100)	0,92 ± 0,12	0,85 ± 0,15	0,88 ± 0,14
Coeur (p.100)	0,45 ± 0,01	0,39 ± 0,05	0,41 ± 0,05
Rate (p.100)	0,36 ± 0,07	0,36 ± 0,06	0,36 ± 0,06

TABL. N° V-Poids moyen des principaux éléments du 5^e quartier des taurillons
Créoles abattus à trois poids différents

Poids (kg)	350	400	450
Carcasse	186,0 ± 6,6	221,0 ± 14,5	246,0 ± 9,2
Tête	10,0 ± 0,7	10,5 ± 0,7	11,2 ± 1,1
Coeur	1,40 ± 0,18	1,36 ± 0,11	1,45 ± 0,23
Foie	4,74 ± 0,63	4,63 ± 0,32	5,63 ± 0,58
Poumons	2,84 ± 0,4	3,10 ± 0,65	3,14 ± 0,52
Rate	1,14 ± 0,23	1,19 ± 0,19	1,43 ± 0,28
Cuir	36,3 ± 3,3	37,2 ± 2,6	37,7 ± 4,6
Testicules	0,530 ± 0,11	0,537 ± 0,087	0,600 ± 0,14
Longueur des intestins en mètres:			
. petit	32,7 ± 2,7	32,9 ± 3,1	33,9 ± 2,3
. gros	7,58 ± 1,14	7,64 ± 1,28	7,04 ± 0,83

que 16 p. 100 et les dépôts internes 7 à 10 p. 100.

b) *Répartition du tissu osseux.* Les vertèbres en constituent la part la plus importante (21 à 23 p. 100) puis les côtes (18 à 21 p. 100), tibia, fémur et os du bassin comptent chacun pour 11 p. 100 du total, radius et humérus pour 7 à 8 p. 100.

La proportion relative des os des membres antérieurs et postérieurs diminue lorsque le poids d'abattage augmente. Il en est de même des 4 canons dont la proportion varie de 6,5 à 5 p. 100 alors que la part représentée par les omoplates reste relativement constante (4,6 p. 100).

c) *Répartition des muscles.* Les muscles de la cuisse représentent 32 p. 100 de la musculature totale, les cervicaux 20 p. 100, les muscles de l'épaule 13 p. 100, les pectoraux 11 p. 100, les dorsaux 11 p. 100 et les abdominaux 6 p. 100.

L'ensemble des muscles de la cuisse et des dorsaux représente 43,2 p. 100 des muscles totaux. Ils ont tendance à diminuer, les dorsaux en particulier avec l'augmentation du poids de la musculature. A l'inverse, des cervicaux, en particulier le rhomboïde ou bosse du zébu, qui représentent de 1,22 à 1,34 p. 100 du total des muscles, augmentent avec l'accroissement du poids de la musculature. La croissance relative des muscles du collier est importante par rapport à celle des autres muscles. Le coefficient d'allométrie des muscles de la région cervicale est en effet de 1,73 en moyenne. Il est de 1,44 pour le trapèze (*trape-*

zius), 1,60 pour le dentelé du cou (*serratus ventralis cervicis*) et atteint 1,77 pour le rhomboïde.

5) Estimation de la valeur énergétique du corps entier

Nous avons estimé la composition chimique du corps entier des animaux à partir du poids des dépôts adipeux totaux mesurés par dissection selon l'équation établie par ROBELIN et GEAY (11).

Les dépôts adipeux du 5^e quartier et de la carcasse augmentent de façon significative ($P < 0,05$) avec le poids d'abattage. Il en est de même de la quantité de lipides. Il s'ensuit que la valeur énergétique du corps entier augmente de façon significative ($P < 0,01$) lorsque la masse corporelle passe de 304 à 390 kg. L'énergie du corps entier ainsi déterminée est en moyenne de 834 Mcal. Elle varie de 739 à 975 Mcal entre les poids vifs vides de 300 et 400 kg.

V. DISCUSSION

Les « taurillons » utilisés dans cette étude sont des animaux produits de façon traditionnelle avec une amélioration de la conduite de l'élevage (8). Les résultats obtenus indiquent qu'ils ont un potentiel de croissance leur permettant de réaliser des gains de poids de 800 g sur des périodes d'engraissement de 300 à 380 jours. Ces résultats confirment ceux obtenus par DOREAU, CHENOST (3) avec des

« taurillons » créoles recevant le même régime entre 180 et 360 kg. Ils indiquent en outre que les « taurillons » créoles ont des vitesses de croissance comparables à celles obtenues avec des taurillons Frisons (854 g/j) dans les mêmes conditions de milieu et recevant le même régime (15). Cette croissance est un peu plus élevée que celle obtenue avec les Zébu Gobra (600 g/j) au Sénégal recevant un aliment contenant 85 p. 100 de son (2).

Le passage du pâturage à la stabulation qui correspond à une forte augmentation de l'énergie nette ingérée (d'environ 80 p. 100 par kg de matière sèche) se traduit par une croissance compensatrice (1 500 à 2 000 g/j) durant le premier mois d'engraissement. Cette compensation se manifeste quel que soit l'âge à la mise en lot des animaux. De plus, ce sont les animaux les plus âgés qui augmentent le plus vite leur gain de poids, comme cela est bien montré par la différence de pente en fonction de l'âge (Fig. 1) que nous obtenons au début de la phase d'engraissement.

Cette augmentation du gain de poids ne se traduit pas, pour les animaux les plus âgés, par une proportion plus importante des tissus adipeux, puisque nous n'avons pas pu mettre en évidence une influence de l'âge sur la proportion de gras dans la carcasse. Il est vraisemblable que cette croissance compensatrice intègre à la fois une augmentation de la capacité d'ingestion des animaux et une amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'énergie comme le prouve le faible indice de consommation obtenu au début de la période d'engraissement (10). Pour les taurillons abattus les plus légers (350 kg), cette efficacité alimentaire (g de gain de poids vif/UF ingéré) est de 210 g/UFV, valeur proche de celle obtenue par GEAY (9) en milieu tempéré pour des taurillons Limousins engraisés entre 9 et 13 mois et alimentés à volonté. Les « taurillons » créoles ont cependant une forte capacité d'ingestion (90 g/kg p. 0,75).

Les rendements vrais ne sont pas différents de ceux obtenus avec des taurillons Frisons placés dans les mêmes conditions d'engraissement. Ils sont en outre comparables aux résultats de GEAY, MICHENEAU, MORA (non publiés) sur des taurillons frisons engraisés en France avec un régime « céréales » contenant 33 p. 100 de maïs, 33 p. 100 d'orge, 21 p. 100 de farine de luzerne et 10 p. 100 de tourteau d'arachide. Les résultats de cet essai démontrent qu'il est possible d'obtenir avec ces

« taurillons » créoles des poids de carcasse de 240 kg avec un rendement vrai de 65 p. 100. La teneur en muscles est relativement élevée puisqu'elle est de 71 p. 100 pour un poids de carcasse de 232 kg. Son évolution avec le poids de carcasse est faible et se rapproche de celle obtenue en milieu tempéré avec les taurillons Limousins (9). A même poids de carcasse, les animaux Créoles sont plus gras que les taurillons Frisons engraisés dans les mêmes conditions, 13 à 15 p. 100 de dépôts adipeux totaux de plus (15). En comparant nos résultats à ceux récapitulés par ROBELIN (13), les « taurillons » créoles présentent pour un poids de carcasse de 220 kg respectivement, 26 et 3 kg de dépôts adipeux de moins que les bœufs Angus et les taurillons Danois, 7 et 13 kg de plus que les Frisons et Limousins. Par ailleurs, les taurillons Créoles renferment 12 kg de muscles de moins que les Limousins, ne présentent pas de différence avec les Frisons et 12 à 30 kg de plus que les Rouge Danois et les bœufs de race Angus respectivement.

Les taurillons Créoles ont un squelette relativement léger qui s'apparente à celui des taurillons Limousins. Le pourcentage d'os dans la carcasse est identique à celui obtenu par ROBELIN, GEAY et BÉRANGER (13) pour des taurillons Limousins abattus entre 9 et 19 mois (30,5 kg de squelette pour un poids de carcasse de 220 kg).

Ces données sur la composition corporelle des taurillons créoles nous indiquent qu'ils se caractérisent par une croissance protéique et une aptitude à faire du gras qui les classent parmi les animaux de race précoce. Ceci est aussi vrai lorsque l'on compare à même poids vif la valeur énergétique du corps entier. Cette dernière est de 850 chez les Créoles contre 890 chez les Frisons (11) et 700 Mcal chez les Limousins (11) comparés à un poids vif vide de 350 kg.

Ces résultats apportent des données importantes sur l'intérêt des taurillons quant à la place qu'ils peuvent prendre dans le développement de la production de viande aux Antilles. Si leur potentiel de croissance musculaire est inférieur à celui des Limousins élevés en milieu tempéré, il ne diffère pas de celui des Frisons élevés en milieu tropical. En dépit d'un engraissement plus prononcé qui nécessiterait une analyse plus complète de la composition du gain de poids et de son évolution, l'alourdissement des carcasses jusqu'à 230 kg est réalisable sans risques de dépréciations.

RESUMEN

XANDE (A.). — Evolución del aumento de peso vivo y composición corporal de novillos criollos matados a tres pesos diferentes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (3) : 318-325.

Los animales de raza criolla representan 90 p. 100 de los rebanos de vacas en Guadalupe y constituyen la base de los sistemas de producción de carne a partir de la raza pura o de cruzamientos. Pocos estudios conciernen el potencial de crecimiento y de producción de carne de los novillos de esta raza a causa del interés inmediato de los cruzamientos para la intensificación de la producción de carne bovina ; tanto más cuanto que el peso de la canal provoca a menudo un aumento del estado adiposo.

Se realizó este estudio para caracterizar mejor dichos animales y determinar un peso optimal de matanza.

Es de 800 g/día el crecimiento medio de los novillos criollos en estabulación correctamente alimentados, durante 300 días.

Su consumo medio diario es de 90 g de MS/kg P^{0,75}, sea unos 7 kg de MS para un novillo de 350 kg.

Al principio del engorde, en estabulación, los novillos tienen un crecimiento compensador que corresponde a un índice de consumo de 4.

Es de 186, 221 y 246 kg el peso de la canal para pesos de matanza de 324, 368 y 420 kg respectivamente. Los músculos representan 69 p. 100 del peso de la canal, el esqueleto 14 p. 100 y los depósitos adiposos 15 a 17 p. 100. Se hacen los últimos sobre todo al nivel de los depósitos intramusculares. Los músculos del muslo y dorsales representan 43 p. 100 de los músculos totales. Su proporción relativa disminuye con el aumento del peso de la musculatura mientras que la de los músculos del cuello y particularmente de los cervicales aumenta. La energía del cuerpo entero es de 834 kcal. por termino medio. El peso de la canal es posible sin despreciación hasta un peso de 230 kg. El rendimiento a la canal es optimal y cerca de 65 p. 100 con un peso de matanza de 400 kg.

BIBLIOGRAPHIE

1. BERBIGIER (P.). Effet du climat tropical humide sur la consommation d'aliment et d'eau et sur la vitesse de croissance de taurillons créoles en Guadeloupe. *Annls Zootech.*, 1983, **32** (1) : 93-108.
2. DENIS (J. P.), VALENZA (J.). Extériorisation des potentialités génétiques du zébu Peulh sénégalais (Gobra). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1971, **24** : 409-418.
3. DOREAU (M.), CHENOST (M.), VIVIER (M.), GRUDE (A.). Engraissement de taurillons créoles au son mélassé. *Nouv. Agron. Antilles-Guyane*, 1976, **2** : 185-191.
4. 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. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, **33** : 65-70.
5. DUMONT (B. L.), LE GUELTE (P.), ARNOUX (J.). Etude biométrique des bovins de boucherie. I. Variabilité de la composition anatomique de la carcasse des bovins charolais. *Annls Zootech.*, 1961, **10** (3) : 149.
6. GAUTHIER *et al.* Le bovin créole en Guadeloupe : caractéristiques et performances zootechniques. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, **37** (2) : 212-224.
7. GAUTHIER (D.), BERBIGIER (P.). The influence of nutritional levels and shade structure on testicular growth and hourly variations of plasma LH and testosterone levels in young creole bulls in a tropical environment. *Reprod. Nutr. Dév.*, 1982, **22** (5) : 793-801.
8. GAUTHIER (D.), XANDE (A.). Caractéristiques de reproduction d'un troupeau de vaches créoles élevées en zone tropicale. *Annls Zootech.*, 1982, **31** (2) : 131-138.
9. GEAY (Y.). Production de taurillons de 13, 16 et 19 mois. *Bull. tech. CRVZ de Theix INRA*, 1982, **48** : 21-26.
10. MEYER (J. H.), HULL (J. L.), WEITKAMP (W. H.), BONILLA (S.). Compensatory growth responses of fattening steers following various low energy intake regimes on hay or irrigated pasture. *J. anim. Sci.*, 1965, **24** : 24-37.
11. ROBELIN (J.), GEAY (Y.). Estimation de la composition chimique du corps entier des bovins à partir du poids des dépôts adipeux totaux. *Annls Zootech.*, 1978, **27** : 159-167.
12. ROBELIN (J.), GEAY (Y.), BERANGER (C.). Croissance relative des différents tissus, organes et régions corporelles des taurillons Frisons, durant la phase d'engraissement de 9 à 15 mois. *Annls Zootech.*, 1974, **23** : 313-323.
13. ROBELIN (J.), GEAY (Y.), BERANGER (C.). Evolution de la composition corporelle des jeunes bovins mâles entiers de race limousine entre 9 et 19 mois. I. Composition anatomique. *Annls Zootech.*, 1977, **26** : 533-546.
14. VIVIER (M.), MICHALET-DOREAU (B.), GRUDE (A.). La conduite d'un troupeau laitier intensif en zone tropicale humide (Antilles françaises). *Nouv. agron., Antilles-Guyane*, 1975, **1**, 307-321.
15. XANDE (A.). Composition corporelle comparée de taurillons Frisons et Créoles abattus à trois poids différents en milieu tropical humide. *Annls Zootech.* (sous presse).

Utilisation de l'ensilage de déchets de conserverie d'ananas pour l'engraissement d'agneaux et de taurillons

par F. GEOFFROY, P. DE LAVIGNE (1), Y. MAHE (1),
G. SAMINADIN, C. PAUL-URBAIN-GEORGES

Station de Recherches Zootechniques, Centre I.N.R.A. Antilles Guyane, 97170 Petit Bourg, Guadeloupe (Antilles Françaises).

(1) Société Coopérative Agricole Fruitière du Morne Rouge, 97260 Morne Rouge, Martinique (Antilles Françaises).

RÉSUMÉ

GEOFFROY (F.), LAVIGNE (P. DE), MAHE (Y.), SAMINADIN (G.), PAUL-URBAIN-GEORGES (C.). — Utilisation de l'ensilage de déchets de conserverie d'ananas pour l'engraissement d'agneaux et de taurillons. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 326-330.

Les possibilités d'utilisation de l'ensilage de déchets de conserverie d'ananas pressés (MS sortie de presse = 24-26 p. 100) pour l'engraissement des ruminants ont été testées sur agneaux et sur taurillons. L'ensilage complété en azote a permis d'obtenir des croissances de l'ordre de 180 g par jour avec les agneaux et de 1 000 g avec les taurillons en réduisant très significativement les coûts de production. La valeur énergétique des déchets d'ananas calculée à partir de ces résultats et des besoins des animaux serait comprise entre 0,95 et 1,1 UFV.

Mots clés : Ensilage - Ananas - Engraisement - Agneaux - Taurillons - Antilles Françaises.

SUMMARY

GEOFFROY (F.), LAVIGNE (P. DE), MAHE (Y.), SAMINADIN (G.), PAUL-URBAIN-GEORGES (C.). — Utilization of silage of pineapple canning factory wastes for fattening of lambs and bullocks. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 326-330.

The possibilities of utilization of pressed canned pineapple wastes (DM after squeezing = 24-26 p. 100) for ruminant fattening were tested on lambs and bullocks. The silage supplemented with urea gave growth rates of about 180 g per day for the lambs and 1 000 g for the bullocks. The energy value of pineapple wastes based on these results and the animal needs would be comprised between 0.95 and 1.1 FU (NEf).

Key words : Silage - Pineapple - Fattening - Lambs - Bullocks - French West Indies.

INTRODUCTION

L'utilisation des déchets de conserverie d'ananas dans l'alimentation du bétail a fait l'objet de divers travaux en Asie (2), aux Iles Hawaï (4, 5) et en Afrique du Sud (1). Ces sous-produits sont proposés à l'animal frais ou ensilés, soit tels quels, soit après passage dans une presse à vis, ou déshydratés (son d'ananas). A l'exception du produit déshydraté, la teneur en matière sèche (10 à 17 p. 100) et par là, l'ingestibilité sont relativement faibles.

Dans l'étude que nous avons entreprise, nous avons utilisé une presse hydraulique alternative (presse NORDON) pour le traitement des déchets d'ananas. Le produit sortant de presse a alors une teneur en matière sèche comprise entre 24 et 26 p. 100 et est ensilé directement.

Nous rapportons ici les premiers résultats de conservation par ensilage des déchets d'ananas et d'utilisation de ces ensilages par des agneaux et des bovins à l'engrais.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

— 45 agneaux de type créole d'un poids moyen de 18,5 kg ont été répartis en trois lots. Ces animaux et un lot de 5 taurillons croisés créole-brahman d'un poids moyen de 270 kg ont été maintenus en stabulation libre et ont reçu les régimes présentés au tableau I.

Les animaux disposaient en outre d'eau à volonté et d'un complément d'oligoéléments (oligobloc type INRA).

Les animaux étaient pesés tous les 15 jours pour les moutons et tous les mois pour les bovins.

Composition	Caractéristiques fermentaires
MS = 18-20 p. 100 MS corrigée (1) = 20-22,5 p. 100	pH = 3,4-3,6
en p. 100 de MS MO = 94-95 MAT = 4-5 ADF = 35,1	en g/kg MS AGV totaux = 60-80 dont C ₂ 98-99 p. 100 Acide lactique = 40-50 Alcool = 40-50 dont Ethanol 89-90 p. 100 N.NH ₃ = 5 à 10 p. 100 de l'N total

(1) MS corrigée des produits volatils.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Ensilage de déchets d'ananas

L'ensilage distribué après 1 à plusieurs mois de conservation en silos étanches a les caractéristiques suivantes :

2. Utilisation pour l'engraissement

— Agneaux

Les performances de croissance, de l'ordre de 170 à 180 g par jour, ne sont pas significativement différentes pour les 3 régimes étudiés (Tabl. II). Les quantités ingérées sont peu dif-

TABLEAU N° I - Composition des rations

Type d'animaux	Période	Lot	Composition de la ration				Aliment témoin (2)
			Fourrage vert	Ensilage (4) de déchets d'ananas	Complément (1) azoté en kg/10 kg ensilage frais	Phosphate bicalcique	
AGNEAUX	1ère période jusqu'à 25 kg	I	2 p.100 du poids vif	-	-	-	<i>ad libitum</i>
		II	-	<i>ad libitum</i>	1 200 de tourteau de soja	16 g/animal/jour	
		III	2 p.100 du poids vif	<i>ad libitum</i>		20 g/animal/jour	
	2e période jusqu'à l'abattage	I	2 p.100 du poids vif	-	-	-	<i>ad libitum</i>
		II	-	<i>ad libitum</i>	0,7 de tourteau de soja	16 g/animal/jour	-
		III	2 p.100 du poids vif	<i>ad libitum</i>		-	-
BOVINS	250 - 300 kg	-	2,5 kg	<i>ad libitum</i>	0,86 d'un aliment à 40 p.100 de MAT (3)	-	-
	300 - 350 kg	-	2,5 kg	<i>ad libitum</i>	0,85	-	-
	350 kg abattage	-	2,5 kg	<i>ad libitum</i>	0,70	-	-

(1) pour un ensilage à 24 p.100 de matière sèche : Une correction était faite lorsque la matière sèche s'écartait de cette valeur ;

(2) aliment à 0,9 UF et 135 g de MAD par kg ;

(3) aliment à 0,84 UF et 400 g de MAD par kg ;

(4) l'ensilage est un ensilage direct.

TABL. N°II - Poids, gain de poids et quantités ingérées par les agneaux et les taurillons au cours des périodes expérimentales

	Agneaux			Taurillons
	I	II	III	
Nombre d'animaux	12	15	14	5
Poids initial	17,60	19	19	269,2
Poids final (kg)	32,20	34,30	34,3	464,8
Gain journalier (g)	168,6	182,0	177,7	103,1
Durée d'engraissement (jours)	85,5	84,4	85,2	190
Matière sèche ingérée (g/j) (p.100)				
-Fourrage	87,4 (9,13)	-	53,5 (5,67)	571 (9,33)
-Ensilage d'ananas	-	681,6 (74,48)	662,4 (70,24)	4244 (69,35)
-Complément azoté	-	233,6 (25,52)	227,1 (24,08)	1305 (21,32)
-Aliment témoin	870,1 (90,87)	-	-	-
-Totale	957,5	915,2	953,0	6120
-Par kg de gain	5,68	5,03	5,31	5,94

férentes ou identiques à celles obtenues par THERIEZ *et al.* (6) sur agneaux recevant du maïs propionique ou de l'ensilage de maïs. L'efficacité alimentaire semble meilleure avec le régime ne comportant pas de fourrage mais est cependant très inférieure à celle obtenue par THERIEZ *et al.* (6) sur maïs (3,4 à 3,8).

Calculée à partir des besoins définis par TISSIER et THERIEZ (7) et, ou comparés à l'aliment témoin en considérant que l'état d'engraissement des animaux était identique, la valeur énergétique de l'ensilage de déchets d'ananas serait comprise entre 0,95 et 1,0 UFV, soit très comparable à celle de la pulpe de betterave surpressée.

— Bovins

Les animaux ont un gain de poids vif moyen de 1 030 g par jour pour un indice de consommation de 5,94, soit des performances se classant parmi les meilleures de celles citées par WILLIS et PRESTON (8) pour ce même type d'animaux.

Calculée à partir de ces résultats et des besoins définis par GEAY *et al.* (3) pour des bovins de précocité moyenne, la valeur énergétique de l'ensilage de déchets d'ananas serait

comprise entre 0,98 et 1,1 UFV confirmant l'estimation faite sur mouton.

3. Coût de production

Nous ne considérerons ici que le coût de l'alimentation.

Le bilan présenté au tableau III fait apparaître pour les ovins, la nette supériorité des régimes ananas sur le régime fourrage concentré. Le rapport entre la valeur produite et le coût de l'alimentation est en effet sensiblement 2 fois plus élevé avec les régimes expérimentaux qu'avec le régime témoin.

Ce même rapport est voisin de 2 dans le cas des bovins.

En conclusion, l'ensilage de déchets d'ananas pressés constitue pour les ruminants un aliment d'engraissement de qualité permettant d'abaisser très significativement les coûts de production.

Ce travail a été réalisé dans le cadre d'une étude sur « l'utilisation des déchets d'ananas pour l'alimentation animale » entreprise avec le concours de la D.G.R.S.T. (Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique).

TABLEAU N° III - Coût de production

	A G N E A U X								T a u r i l l o n s		
	Lot 1		Lot II			Lot III			E. Ananas	Concentré(5)	Fourrage
	Concentré(1)	Fourrage(2)	E. Ananas(3)	T. Soja(4)	Fourrage*	E. Ananas	T. Soja	Fourrage			
Quantité ingérées (kg)	1120,0	620	3824	347	100	3581	328,3	223	17902	1439	2705
Quantités distribuées QI + 10 p.100 (kg)	1224,0	682	4206	382	110	3939	361	245	19963	1584	2975
Coût alimentation	2411,00	68,20	841,20	997,00	11,00	787,80	942,20	24,50	3938,7	4150	297,5
	2479,20			1849,20			1754,50		8386,3		
Quantité de croît (kg) (ensemble du lot)	177,8			256,8			232,0		978,0		
Alimentation Coût du kg produit	13,94			7,20			7,56		8,57		
Valeur produite	3200,80			4422,40			4176,00		16137,0		
Rapport = $\frac{\text{Valeur produite}}{\text{Coût alimentaire}}$	1,29			2,50			2,38		1,92		

* consommé au cours de la phase d'adaptation. (1): Concentré = 1,97 F/kg ; (2): Fourrage = 0,1 F/kg ; (3): E. Ananas = 0,2 F/kg (estimation intégrant l'amortissement de la presse et le coût de fabrication de l'ensilage) ; (4): Tourteau de soja = 2,61 F/kg ; (5): Concentré bovin = 2,62 F/kg.

RESUMEN

GEOFFROY (F.), LAVIGNE (P. DE), MAHE (Y.), SAMINADIN (G.), PAUL-URBAIN-GEORGES (C.). — Utilización del ensilaje de residuos de conservería de ananaes para el engorde de corderos y novillos. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (63) : 326-330.

Se comprobaron las posibilidades de utilización del ensilaje de residuos de conservería de ananaes exprimidos (MS salida de prensa = 24-26 p. 100) para el engorde de rumiantes en corderos y novillos. El ensilaje con el nitro-

geno como aditivo permitió obtener aumentos de pesos de 180 por día en los corderos y de 1 000 g en los novillos al reducir muy significativamente los costes de producción. El valor energético de los residuos de ananaes calculado a partir de estos resultados y de las necesidades de los animales se encontraría entre 0,95 y 1,1.

Palabras claves : Ensilaje - Ananaes - Engorde - Corderos - Novillos - Antillas franceses.

BIBLIOGRAPHIE

1. BISHOP (E. J. B.), VAN NIERKERK (B. D. H.), NELL (J. A. G.), SMITH (D. W. W. Q.). The use of pineapple silage for the fattening cattle. *Proc. S. Afr. Soc. anim. Prod.*, 1967, 6 : 83.
2. CHEN MAO-CHIANG, CHEN (C. P.), CHUNG (P. O.). The nutritive value of pineapple by-products for ruminants. *J.A.G.A.A.*, 1972, 79.
3. GEAY (Y.), ROBELIN (J.), BERANGER (C.), MICOL (D.). In : « Alimentation des Ruminants ». I.N.R.A. ed., 1978, p. 333.
4. HENKE (L. A.). Pineapple bran as a feed for livestock. Hawai Cooperative. 1931 (Ext. Serv. Circ. 2).
5. OTAGAKI (K. K.), LOFGREEN (G. P.), COBB (E.), DULL (G. G.). The net energy of pineapple bran and pineapple hay when fed to lactating cows. *Dairy Sci.*, 1961, 44 (3) : 491.
6. THERIEZ (M.), LE DU (J.), MOLENAT (G.). L'engraissement de l'agneau avec des épis de maïs ensilés, du maïs grain conservé par l'acide propionique ou du maïs « waxy ». *Bull. techn. C.R.V.Z. Theix*, 1976 (24) : 31-35.
7. TISSIER (M.), THERIEZ (M.). In : « Alimentation des Ruminants ». I.N.R.A. ed. 1978, p. 429.
8. WILLIS (M. B.), PRESTON (T. R.). The effect of using Brown Swiss, Charolais, Criollo and Holstein on Brahman cows-growth and carcass composition. *Anim. Prod.*, 1969, 11 : 277.

Etude de la production laitière de la brebis Djallonké en relation avec la croissance des agneaux

Y. AMÉGÉE (1)

(1) Ecole Supérieure d'Agronomie, Université du Bénin, B.P. 1515 Lomé, République du Togo.

RÉSUMÉ

AMÉGÉE (Y.). — Etude de la production laitière de la brebis Djallonké en relation avec la croissance des agneaux. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 331-335.

Trente quatre brebis Djallonké de treize mois à trois ans et pesant 20 kg en moyenne ont été étudiées sur trois à quatre lactations. Sur un total de soixante seize lactations (42 lactations avec un agneau et 34 lactations avec jumeaux) nous avons obtenu les résultats suivants :

1) La quantité de lait produit est de $57,44 \pm 16,60$ kg pour les brebis allaitant un agneau et de $86,44 \pm 29,21$ kg pour les brebis jumelles.

2) La durée de la lactation est de 105 ± 29 jours et de 112 ± 30 jours respectivement pour les deux types de lactation.

3) La composition moyenne du lait obtenu par la traite manuelle est : matière sèche : 16,47 p. 100 ; cendres : 0,77 p. 100 ; matière grasse : 6,02 p. 100 ; matière azotée : 5,37 p. 100.

4) Il existe une corrélation étroite entre le lait ingéré par les agneaux et leur croissance ($r_{12} = 0,54$ et $0,67$) pendant les trente premiers jours d'allaitement.

5) L'indice de consommation est de 7,70 et 7,90 respectivement pour les agneaux simples et les jumeaux.

Mots clés : Production laitière - Lactation - Brebis Djallonké - Croissance - Agneaux - Togo.

SUMMARY

AMEGEE (Y.). — Milk study with the west african dwarf sheep (Djallonké) and its relation to the growth of lambs. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 331-335.

Thirty four Djallonké ewes aged 13 months to 3 years and weighing 20 kg on an average have been studied during 3 to 4 lactations. With a total number of 76 lactations (42 lactations with single and 34 with twin lambs), the results are the following :

1) The milk yields is 57.44 ± 16.60 kg for ewes with single lambs and 86.44 ± 29.21 kg for ewes with twin lambs respectively.

2) The lactation length is 105 ± 29 days and 112 ± 30 days for the two kinds of lactation.

3) The mean values for milk has been obtained by handling are : dry matter : 16.47 p. 100 ; ash : 0.77 p. 100 ; fat : 6.02 p. 100 ; protein : 5.37 p. 100.

4) There is a positive correlation between the milk suckled and the growth of lambs ($r_{12} = 0.54$ and 0.67) for the first 30 days.

5) The feed efficiency is 7.70 and 7.90 for single and twin lambs, respectively.

Key words : Milk production - Lactation - Djallonké ewes - Growth - Lambs - Togo.

INTRODUCTION

Le mouton Djallonké a fait l'objet de recherches très importantes ces dix dernières années. Beaucoup de ces travaux ont trait surtout à la reproduction et à la croissance. Cela semble normal car c'est le point de départ pour toute production ovine. Un nombre plus limité de ces travaux concerne la qualité bouchère. Mais on ignore presque tout sur la

valeur laitière des brebis. Certes la conformation de la brebis Djallonké ne laisse pas présager d'une production laitière importante (race naine avec une mamelle réduite). Il faut souligner aussi qu'elle est élevée par des populations qui n'ont pas une tradition pour la traite. Par ailleurs les méthodes d'estimation de la production laitière des brebis non soumises à la traite sont d'une réalisation peu pratique (4). C'est le lieu de mentionner les rares références

sur ce sujet. Il s'agit des résultats obtenus par le Centre de Recherches Zootechniques de Sotuba (Mali) entre 1953 et 1957 et que signalent VALLERAND et BRANCKAERT (9) ; mais on ne connaît pas les conditions de réalisation de ces travaux. Une étude de l'influence de l'alimentation sur la production laitière des brebis Djallonké seulement en première lactation a été menée par ADU *et al.* (1) à Ibadan (Nigeria) en utilisant la méthode de pesée des agneaux avant et après tétée. L'objectif de notre travail est de combler cette lacune pour une meilleure connaissance des potentialités productives de la race locale.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1. Matériel animal

Trente quatre brebis Djallonké de la ferme agro-pédagogique, âgées de 13 mois à 3 ans, d'un poids moyen de 20 kg, ont été étudiées sur 3 à 4 lactations. La plupart d'entre elles font partie du troupeau de fondation. Elles ont été achetées dans plusieurs villages du Sud Togo. Etant donné que toutes n'ont pas accompli la première mise bas en station, le rang de lactation n'a pas été considéré. Un total de 76 lactations est mesuré dont 15 incomplètes, celles-ci ayant été interrompues en cours d'expérience souvent pour cause pathologique, notamment le tournis à *Byrsocarpus* (2). D'autre part les agneaux se répartissent comme suit : 42 agneaux nés simples et 68 agneaux nés jumeaux. Enfin cette étude s'est déroulée de 1978 à 1980.

2. Alimentation

Les animaux sont élevés sur un pâturage naturel constitué de friche et de champs de culture après les récoltes. Ils ont reçu des compléments alimentaires limités pendant les saisons sèches constitués de drêche de bière entre 1978 et 1979 et d'ensilage de maïs en 1980. Ils ont également libre accès à un complément minéral et à de l'eau.

3. Contrôle laitier quantitatif et qualitatif

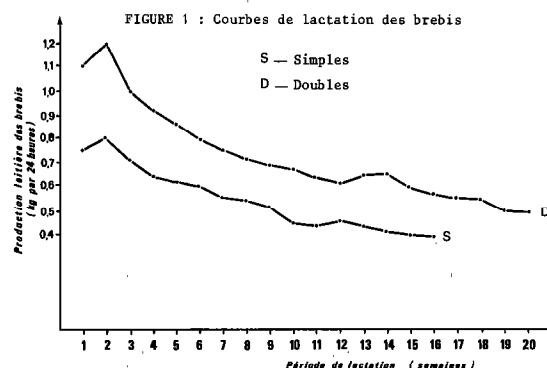
Les méthodes utilisées sont précisées dans une étude précédente (3). Les agneaux Djallonké étant d'un poids faible et d'une croissance lente, la méthode de pesée des agneaux avant et après tétée est utilisée jusqu'à la fin des contrôles.

RÉSULTATS

1. Courbe de lactation

Les courbes de lactation sont représentées sur la figure 1. Elles présentent un maximum qui est atteint dans la deuxième semaine. La valeur de ce maximum est de 0,810 kg pour les brebis avec un agneau et 1,200 kg pour les brebis jumelles.

La rapport de la production laitière du 2^e mois sur celle du 1^{er} mois est de 82 p. 100 et 74 p. 100 respectivement pour les deux types de brebis.



2. Quantités produites

La production totale de lait est estimée à $57,44 \pm 16,60$ kg et $86,44 \pm 29,21$ kg respectivement pour les brebis avec un et deux agneaux. Le rapport de production entre les deux types de brebis est de 1,50. Comme on peut le constater, il y a une très grande variabilité dans le niveau de production (C.V. = 28,90 et 33,80 p. 100). Les causes probables de cette variation sont l'alimentation, le rang de lactation et l'individu. La production laitière du premier mois représente respectivement 37,60 et 37,22 p. 100 de la production totale. Il n'existe pas de corrélation entre le poids des brebis à la mise bas et la quantité totale de lait produit. Toutefois, si l'on considère la quantité de lait produit pendant le premier mois de lactation, les corrélations deviennent positives et significatives ($P < 0,05$; $r = 0,45$ pour les brebis avec un agneau et $r = 0,39$ pour les brebis avec jumeaux).

3. Durée de la lactation

La durée de la lactation est, pour les deux types de brebis, respectivement de 105 ± 29 jours et 112 ± 30 jours.

4. Composition moyenne du lait

La composition moyenne du lait est donnée dans le tableau I. Elle montre que le lait du jour paraît plus riche que le lait de nuit en ses différents constituants sauf peut-être pour les protéines. Cependant, le nombre d'analyses réalisées n'est pas suffisant pour apprécier la signification de ces différences.

5. Poids à âges types et croissance des agneaux

Les données sont présentées dans le tableau II qui montre que les jumeaux naissent avec un poids plus faible. Il existe également

une différence entre agneaux mâles et femelles, différence qui n'est significative que pour les jumeaux. Les vitesses de croissance, différentes au premier mois, tendent à s'égaliser au troisième mois.

6. Relation entre la quantité de lait consommé (1), la vitesse moyenne de croissance (2), le poids des agneaux pendant les 30 premiers jours d'allaitement (3) et le poids de naissance (4).

Les résultats sont présentés dans le tableau III et la figure 2.

TABL. N°I-Composition chimique moyenne du lait en p.100

Type de lait	Matière sèche	Cendres	Taux butyreux	Matière azotée totale (N x 6,39)
Nuit	15,66	0,69	5,90	5,50
Jour	17,27	0,85	6,14	5,24
Moyenne	16,47	0,77	6,02	5,37

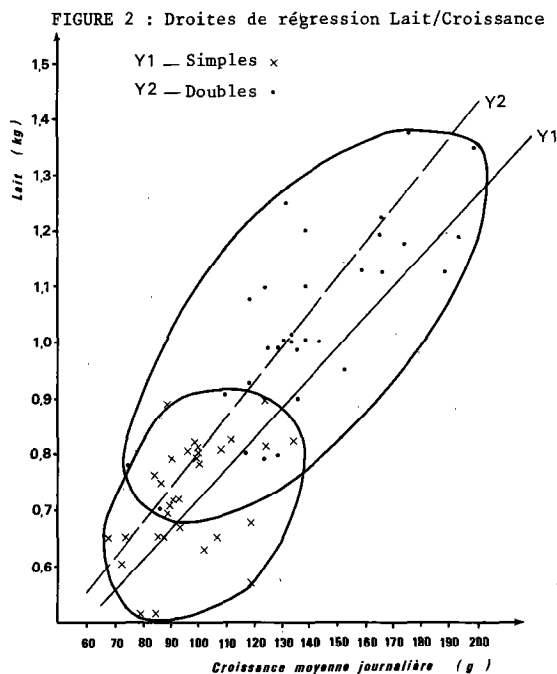
TABL. N° II - Poids à âges types et gain moyen quotidien (G.M.Q.)

Mode de naissance	Sexe	Poids à :		GMQ en fonction de l'âge en semaines (g)		
		la naissance (kg)	30 jours (kg)	0 - 4	5 - 8	9 - 12
Simples	Mâles n = 19	1,660 ± 0,300	4,896 ± 0,579	106,72 ± 19,45	91,00 ± 18,67	72,62 ± 15,06
	Femelles n = 23	1,480 ± 0,272	4,273 ± 0,590	92,73 ± 13,14	74,11 ± 10,82	72,34 ± 11,76
Doubles	Mâles n = 30	1,449 ± 0,182	3,706 ± 0,550	75,25 ± 15,21	73,54 ± 21,92	73,58 ± 24,78
	Femelles n = 34	1,297 ± 0,174	3,374 ± 0,500	69,26 ± 19,30	68,52 ± 17,26	73,97 ± 22,20

TABLEAU N°III

Eléments considérés	Corrélation Equation	42 agneaux simples (tous sexes confondus)	34 couples de jumeaux (tous sexes confondus)
Lait tété (y) et vitesse de croissance de la portée	r_{12}	0,54* $y=387,42 + 3,4x$	0,67* $Y_2=482,01 + 4,12x$
Lait tété (y) et poids à 30 jours de la portée	r_{13}	0,52*	0,33**
Lait tété (y) et poids à la naissance	r_{14}	0,31***	0,16***

* Significatif (P < 0,01) ; ** Significatif (P < 0,05) ; *** Non significatif (P > 0,05).



La corrélation r_{12} est plus forte pour les agneaux nés jumeaux que pour les simples. D'autre part les corrélations r_{14} ne sont pas significatives, ce qui semble indiquer que le poids de naissance des agneaux Djallonké est sans influence sur la production laitière des brebis.

7. Indice de consommation (Tabl. IV)

L'indice de consommation qui est la quantité de lait nécessaire par unité de gain de poids, est de 7,70 pour les agneaux nés simples et de 7,90 pour les jumeaux. Cet indice est plus élevé pour les femelles que pour les mâles ; mais la différence n'est pas significative.

Les corrélations entre l'indice de consommation et la vitesse de croissance sont hautement significatives ($P < 0,01$).

DISCUSSION

• Production laitière

Les courbes de lactation obtenues se présentent sous une forme classique ; cependant leur concavité semble indiquer une alimentation insuffisante des mères pendant la lactation. En effet, les brebis ont reçu des compléments alimentaires limités uniquement en saisons sèches. Il apparaît donc nécessaire de bien compléter les femelles lactantes.

La brebis Djallonké n'est pas bonne laitière comparée aux autres races du monde (4).

La quantité de lait produit est à peine suffisante pour nourrir les jeunes et on ne peut guère envisager la traite de la femelle.

Quant à la composition du lait, ces résultats sont comparables à ceux obtenus précédemment avec la race Vogan (3) et ceux obtenus par ADU *et al.* sur le mouton Djallonké (1).

• Corrélation r_{12} , r_{13} et r_{14} .

Les corrélations r_{14} ne sont pas significatives contrairement à l'opinion généralement admise selon laquelle le poids de naissance traduit une vigueur des agneaux à têter. D'autre part, les corrélations r_{13} entre le lait tété et le poids à 30 jours des agneaux sont inférieures aux résultats obtenus avec le mouton de Vogan pour lequel les poids de naissance sont plus élevés. Tout semble indiquer qu'il y a une limite inférieure du poids de naissance en dessous de laquelle la quantité de lait ingéré est indépendante du poids de naissance. Les corré-

TABL. N°IV - Indice de consommation (I.C.), relation entre l'I.C. (y) et la vitesse de croissance (x)

	Sexe	I.C.	r	Equation
Simples	Mâles	7,28* \pm 1,80	-0,50	y=11,57 - 0,03x
	Femelles	8,03* \pm 1,27		
Doubles	Les deux sexes réunis	7,90** \pm 1,19	-0,60	y=10,67 - 0,01x

* Significatif ($P < 0,01$) ; ** Non significatif ($P > 0,05$).

lations r_{12} sont comparables aux résultats précédents (3) bien qu'elles soient en faveur des jumeaux.

- Indice de consommation

L'indice de consommation obtenu dans cette expérience est plus élevé que les chiffres relevés dans la littérature par BOYAZOGLU (4). On peut se demander l'origine de cette différence avec les autres races du monde. La première explication qui vient à l'esprit est l'absence de l'amélioration de la race. Cette explication n'est pas suffisante car en race Vogan non améliorée étudiée dans les mêmes conditions l'indice de consommation est plus faible (I.C. = 6,4). Il semble donc qu'il y ait une influence de la race, en relation avec le format et la vitesse de croissance. Car il est admis que les ovins de grand format, à vitesse de croissance élevée ont une meilleure efficacité alimentaire (7).

- Le poids de naissance et la croissance des agneaux

Les poids de naissance et la croissance obtenus dans cette expérience correspondent aux

données bibliographiques disponibles (1, 5, 6, 9), mais il apparaît cependant que nos brebis sont d'un format beaucoup plus petit.

CONCLUSION

Les brebis qui ont fait l'objet de cette étude sont d'un format très petit et correspondent bien à la souche naine de l'Afrique de l'Ouest. Elles se caractérisent par une glande mammaire peu développée.

La production laitière est relativement faible pour permettre une croissance rapide des agneaux.

Il existe cependant une relation étroite entre la production laitière des brebis et la croissance des agneaux. Il apparaît nécessaire de bien compléter les brebis lactantes pour accroître cette production et par voie de conséquence améliorer la vitesse de croissance des jeunes.

Les agneaux, quant à eux, se caractérisent par un indice de consommation très élevé pendant le premier mois d'allaitement.

RESUMEN

AMEGEE (Y.). — Estudio de la producción de leche de la oveja Djallonké en relación con el crecimiento de los corderos. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 331-335.

Se estudiaron 34 ovejas Djallonké de 13 meses a 3 años y de un peso medio de 20 kg durante 3 a 4 lactaciones. De un total de 76 lactaciones (42 lactaciones con un cordero y 34 lactaciones con gemelos), se obtuvieron los resultados siguientes :

1) La cantidad de leche producida es de 57,44 ± 16,60 kg por las ovejas amamantando un cordero y de 86,44 ± 29,21 kg por las ovejas madres de mellizos.

2) La duración de la lactación es de 105 ± 29 días y de

112 ± 30 días respectivamente por los dos tipos de lactación.

3) La composición media de la leche obtenida por ordeño manual es : materia seca : 16,47 p. 100 ; cenizas : 0,77 p. 100 ; materia grasa : 6,02 p. 100 ; materia nitrogenada ; 5,37 p. 100.

4) Existe una estrecha correlación entre la leche ingerida por las corderos y su crecimiento ($r_{12} = 0,54$ y 0,67) durante los 30 primeros días de lactancia.

5) El inicio de consumo es respectivamente de 7,70 y 7,90 por los corderos simples y los mellizos.

Palabras claves : Producción lechera - Lactancia - Oveja Djallonké - Crecimiento - Corderos - Togo.

BIBLIOGRAPHIE

1. ADU (I. F.), OLALOKU (E. A.), OYENUGA (V. A.). The effects of energy intake during late pregnancy on lamb birth weights and lactation of Nigerian Dwarf Sheep. *Niger, J. anim. Prod.*, 1974, 1 ; 151-161.
2. AMEGEE (Y.). Le tournis à *Byrsocarpus* des petits ruminants au Sud Togo. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 27-31.
3. AMEGEE (Y.). Le mouton de Vogan (croisé Djallonké Sahélien) au Togo : production lactée et ses relations avec la croissance des agneaux. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (1) : 82-90.
4. BOYAZOGLU (J. G.). Aspects quantitatifs de la production laitière des brebis. I Mise au point bibliographique. *Annls Zootech.*, 1963, 12 (4) : 237-296.
5. C.I.P.E.A. Addis-Abeba (Ethiopie). Rapport de recherche n° 3, 1982, p. 74.
6. CHARRAY *et collab.* Les petits ruminants d'Afrique Centrale et d'Afrique de l'Ouest. Synthèse des connaissances actuelles. Maisons-Alfort, France, I.E.M.V.T., 1980, 295 p.
7. National Academy of Sciences. The effect of genetic variance on nutritional requirements of animals. Washington D.C., N.A.S., 1975, 123 p.
8. RICORDEAU (G.) et BOCCARD (R.). Relation entre la quantité de lait consommé par les agneaux et leur croissance. *Annls Zootech.*, 1961, 10 (2) : 113-125.
9. VALLERAND (F.), BRANCKAERT (R.). La race ovine Djallonké au Cameroun, potentialités zootechniques, conditions d'élevage, avenir. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1975, 28 (4) : 523-545.

Note sur les modalités techniques d'installation des pâturages de *Panicum*

par J.-L. MESSEGER

Centre Elevage, B.P. 1152, Bouaké, République de Côte d'Ivoire.

RÉSUMÉ

MESSEGER (J.-L.). — Note sur les modalités techniques d'installation des pâturages de *Panicum*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 336-340.

L'auteur met en évidence les qualités fourragères de l'espèce *Panicum maximum*. Quatre variétés proposées en vulgarisation en Côte d'Ivoire sont caractérisées.

Les modalités de l'établissement du pâturage sont précisées au niveau de l'installation par semis ainsi que par boutures.

Les résultats obtenus en matière d'utilisation du pâturage par le bétail sont également présentés ainsi que les normes observées sur la pérennité. Une attention particulière doit être portée sur les rythmes d'exploitation et la nécessité d'apporter une fertilisation annuelle d'entretien et de production.

Avec l'espèce *Panicum maximum* et la mise au point d'une technique pour récolter des semences de qualité, l'on dispose d'un matériel végétal très performant pour améliorer et intensifier l'élevage en régions tropicales humides.

Mots clés : *Panicum maximum* - Pâturages - Exploitation des herbages - Ensemencement - Bouture - Côte d'Ivoire.

Des recherches systématiques menées conjointement par l'ORSTOM et le Centre Elevage de l'IDESSA ont permis de mettre en évidence les qualités de l'espèce *Panicum maximum*. Cette graminée tropicale s'avère en effet une excellente plante fourragère susceptible de résoudre les problèmes d'intensification de l'élevage en Côte d'Ivoire.

Ses principales qualités et caractéristiques sont les suivantes :

— diversité des variétés (apomixie favori-

SUMMARY

MESSEGER (J.-L.). — Note on the technical outlines of installation of *Panicum* pasture. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 336-340.

The author points out the fodder qualities of the species *Panicum maximum*. Four varieties are suggested for a large implementation in Ivory Coast and their characteristics are given.

The pasture installation outlines are specified concerning the installation by sowing and by cuttings.

The results obtained on the pasture utilization by livestock are given as well as the rules followed to ensure the durability of the pasture. Special care must be given to the exploitation rhythms and to the annual fertilization for maintenance and production.

The high performances of *Panicum maximum* and the perfecting of a technic for harvesting quality seeds can lead to the improvement and intensification of animal production in the humid tropics.

Key words : *Panicum maximum* - Pasture - Pasture installation - Sowing - Cutting - Ivory Coast.

sant leur stabilité, bon potentiel semencier) adaptées à diverses conditions écologiques ;

— herbagère (forte productivité, bonne valeur fourragère) ;

— culturales (facilité d'implantation, excellente réponse aux facteurs d'intensification, diverses possibilités d'utilisation : pâturage, foin, ensilage) ;

— bon comportement phytosanitaire ;

— bonne résistance à la sécheresse, même dans les régions à saison sèche plus marquée.

I. VARIÉTÉS ET SEMENCES

Quatre variétés ont été retenues et multipliées en vue d'être vulgarisées au cours de la campagne 1983-1984. Il s'agit de :

- T58, provenant d'une prospection ORSTOM. C'est un clone dit « naturel » ;

- C1, 2A4 et 2A5, provenant de croisements. Ce sont des clones dit « hybrides », de création ORSTOM.

Ces variétés sont toutes apomictiques ; les plants issus de semis d'une souche donnée ont donc le même génotype, celui de la plante-mère. Voici, quelques caractéristiques pour chaque variété (Tabl. I).

La récolte manuelle par ensachage est actuellement la seule méthode permettant d'obtenir des semences en *quantité* et de *qualité*. Ces semences, après une levée de dormance progressive de 3 à 4 mois, ont un pouvoir germinatif minimal de 40 p. 100 pouvant atteindre 60 à 80 p. 100 dans les conditions optimales de récolte, de triage et de conservation.

II. ÉTABLISSEMENT DU PÂTURAGE

Nous traiterons principalement de l'installation par semis et évoquerons la possibilité d'implantation par boutures.

• Préparation du sol

Les modalités de préparation du sol pour l'établissement du pâturage doivent tenir compte de :

- la petite taille des semences ;
- les conditions de germination de ces semences ;
- la pérennité de l'installation du pâturage.

Si les semences de *Panicum* sont petites et fragiles, il faut savoir qu'une bonne installation permet de garder ce pâturage pendant de très nombreuses années et donc de valoriser cet investissement qui peut paraître lourd au départ.

Précédent cultural

Deux cas sont à envisager :

- Semis sur défriche. Dans ce cas, les jeunes plantules vont bénéficier de l'azote libéré

TABL. N° 1 - Caractères des quatre variétés de *Panicum maximum*

Caractères	T58	C1	2A4	2A5
Talles Nb/m. linéaire	Moyennes 80 à 110	Très fines 250 à 350	Moyennes 120 à 200	Moyennes 120 à 180
Feuilles	Bleutées semi-dressées 2 à 3 cm de large	Vert-pré semi-dressées 1 cm de large	Vert-franc semi-dressées 1 à 2 cm de large	Vert-franc semi-dressées 1 à 2 cm de large
Pourcentage de matière sèche*	17 à 20	23 à 26	19 à 22	20 à 23
Epiaison	mi-octobre	Précoce fin septembre	1ère quinzaine d'octobre	1ère quinzaine d'octobre
Production grainière à l'hectare**	350 à 450 kg/ha	200 à 300 kg/ha	250 à 300 kg/ha	200 à 250 kg/ha

* M.S. moyenne, pour un stade de 4 à 5 semaines. ** Récolte manuelle, par la technique du liage et de l'ensachage.

progressivement par l'humus en quantité plus ou moins importante mais aussi de la structure du sol favorable au développement rapide du système racinaire.

— Semis sur terre cultivée. Dans cette situation, le stock d'humus et d'azote minéralisable est beaucoup plus faible, parfois nul. La structure du sol est parfois moins favorable. Il faut en tenir compte et mettre une fumure adéquate à l'installation.

Mode de labour

Le labour doit permettre l'enfouissement de la matière organique laissée par le précédent cultural et sa minéralisation rapide. Le système racinaire de la graminée doit pouvoir se développer dans une zone aussi profonde que possible du sol. Aussi, un labour profond (25 à 30 cm) est fortement indiqué. En fonction de la texture, on optera pour un travail avec des engins à socs ou à disques.

Façons superficielles (lit de semences)

Elles sont préparatoires au semis. Les semences de *Panicum* étant très fines, doivent être placées sur une terre également très fine en surface. La terre doit également être bien tassée afin de permettre une remontée d'eau capillaire, assurant ainsi de bonnes conditions de germination.

Après le labour, on procédera :

— à un écrasement et une pulvérisation des mottes par pulvérisateur à disques ou cultivateur canadien ;

— puis à un tassement et broyage par rouleau croskill et herse lourde.

Mieux encore, le cultipacker est un rouleau spécialement conçu pour la préparation du lit de semences.

Fumure d'établissement

Le pâturage de *Panicum* est installé pour durer plusieurs années, aussi, au moment de la préparation du sol, nous conseillons fortement de mettre un engrais complet N.P.K. Nous préconisons l'apport de 200 ou 300 kg à l'hectare d'engrais 10.18.18, type engrais coton utilisé par la CIDT (Compagnie Ivoirienne pour le Développement des Textiles) en régions de savanes. Notre expérience dans ce domaine a donné d'excellents résultats sur des terres déjà cultivées. Sur défriches riches et sols profonds, l'on pourra se contenter d'appliquer une fertilisation phosphatée, type phosphate tricalci-

que, à raison de 100 kg à l'hectare. Rappelons, pour justifier cette fertilisation, que les sols tropicaux sont presque toujours carencés en phosphore.

• Semis

La réalisation du semis est une opération très importante.

Epoque de réalisation

Elle doit être choisie de telle sorte que la jeune plantule soit bien alimentée en eau au moment de l'installation du pâturage. Aussi, par expérience, nous préconisons des semis précoces en début de saison des pluies, soit :

- Avril-mai en Régions Centre.
- Mi-mai-juin en Régions Nord.

En pratique, dès que l'on a atteint un cumul pluviométrique de 150 à 200 mm.

De nombreux échecs ont été constatés au niveau de semis en deuxième partie de saison des pluies (août-septembre). Ils peuvent s'expliquer par des sols gorgés d'eau à l'occasion de pluies violentes entraînant trop profondément les semences (cf. profondeur de semis).

Autre avantage d'une mise en place précoce, elle permet d'obtenir un fourrage abondant et de qualité en petite saison sèche (juillet) dans les régions à deux saisons des pluies.

Mode de semis

L'expérience montre également que le semis doit être très superficiel, l'enfouissement ne doit guère dépasser à notre avis 1,0 cm. Il s'agit donc pratiquement de procéder à un semis en surface, l'idéal se situant entre 0,5 et 1,0 cm.

Le semis peut être réalisé soit à la volée soit au semoir en ligne à écartement de 0,30 ou 0,40 m.

La dose de semis à l'hectare est fonction de la qualité des semences, de la qualité de la préparation du sol ainsi que du mode de semis.

Nous considérons qu'il suffit de 1 kg de semences de *Panicum germant à 100 p. 100* pour installer correctement le pâturage.

En pratique, et compte tenu des divers facteurs et aléas, nous préconisons :

— 2,5 à 3,5 kg à l'hectare pour un semis en ligne,

— 4,0 à 5,0 kg à l'hectare pour un semis à la volée.

Association Panicum-légumineuses

Elle permet d'obtenir un pâturage d'excellente qualité alliant une meilleure couverture du sol grâce à une légumineuse rampante, le *Panicum* ayant un port dressé et en touffes, ainsi qu'un bilan azoté amélioré permettant de réduire les apports de fumure azotée.

Les légumineuses se prêtant bien à cette association sont volubiles : ce sont le *Centrosema pubescens* (Centro) et le *Macroptilium atropurpureum* (Siratro). Aux doses de *Panicum* précédemment citées, on ajoutera 3 à 4 kg à l'hectare de ces semences, soit en mélange pour un semis à la volée, soit pour un semis en lignes alternées.

• Implantation par boutures

Avant la mise au point, assez récente, d'une technique de récolte des semences, la méthode la plus fréquemment utilisée était l'implantation par éclats de souche. Elle demande de 50 à 60 journées de manœuvres à l'hectare, elle demeure toujours valable et est applicable à la mise en place de surfaces relativement modestes (1 à 2 ha). Par exemple, en élevage traditionnel où les conditions d'un semis ne sont pas toujours réunies, on peut envisager l'installation d'un pâturage de *Panicum* par cette méthode en vue d'une utilisation en parc de nuit par les jeunes animaux.

Les principales conditions et caractéristiques de cette méthode sont les suivantes :

- préparation du sol relativement sommaire (par rapport au semis) ;
- préparation des boutures comprenant au minimum 2 ou 3 talles avec une partie de souche et de tiges d'une longueur de 15 à 20 cm ;
- implantation à écartement 0,40 × 0,40 m ou plus serré si l'on veut une meilleure couverture du sol ;
- il est conseillé de tremper les éclats de souche avant plantation dans un bain insecticide qui évite ainsi les attaques de termites aux premiers jours de vie des boutures. Les taux de reprise passent ainsi facilement de 50 à plus de 90 p. 100 selon les variétés ;
- les boutures peuvent résister plusieurs jours à la sécheresse. Néanmoins, il est souhaitable, si on ne peut irriguer, de planter en terrain humide. La période d'implantation est donc importante.

Comme pour le semis, une fumure à l'implantation du pâturage est indiquée ; elle

favorise le démarrage et le développement des talles dans de bonnes conditions.

III. UTILISATION-DURÉE

Ce chapitre relatif à l'exploitation et à la gestion du pâturage sera développé ultérieurement dans le cadre d'une note particulière. Seules quelques informations de base sont apportées.

Dans des conditions hydriques favorables, l'installation du pâturage de *Panicum* par semis peut se faire très rapidement, ainsi on observe que :

- la levée générale peut être réalisée 6 jours après l'installation ;
- le stade 2 feuilles est atteint dans ces conditions au bout d'une semaine ;
- le stade 4 feuilles est atteint 3 semaines après le semis ;
- enfin, le stade 6 à 7 talles par plante est atteint à 6 semaines après l'installation.

Si une fumure complète a été apportée à l'installation, une première exploitation est possible au bout de 50 à 60 jours.

Nous l'avons indiqué, le *Panicum* se prête aussi bien au pâturage qu'à la fauche pour la réalisation d'un affouragement en vert, d'un ensilage ou d'un foin.

Si l'on veut valoriser au mieux le pâturage alliant un compromis entre la quantité et la qualité du fourrage, on respectera les rythmes d'exploitation suivants :

- En pâturage : 3 à 4 semaines,
- En fauche : 4 à 6 semaines (hauteur de coupe : 10 à 15 cm).

Ceci s'entend en période de saison des pluies.

Si l'on veut assurer au pâturage de *Panicum* une bonne productivité et une bonne pérennité une fertilisation annuelle d'entretien et de production est indispensable. Nous préconisons pour une exploitation en pâturage :

- 200 à 300 kg/ha d'engrais complet N.P.K., type 10.18.18 appliqué chaque année en début de saison des pluies ;
- des apports fractionnés d'azote. Par exemple de l'urée, 150 à 200 kg/ha (soit 70 à 90 unités), apportée en 2 ou 3 fois au cours de la saison des pluies et selon les besoins.

Dans ces conditions, l'on peut miser raisonnablement sur des charges moyennes de 3 à 6

UBT à l'hectare, selon les conditions de sols et de pluviométrie. (Cas du Nord et du Sud du pays.)

Bien entendu le *Panicum* peut répondre à des doses bien plus importantes d'engrais. Les objectifs étant économiques, on tiendra compte du potentiel et des performances des animaux que l'on exploite.

Les *Panicum* à feuilles et talles fines ou moyennes type C1, 2A4 et 2A5 conviennent à la fois aux bovins et aux ovins. Le *Panicum* T58 dont les talles sont plus grosses et les feuilles plus larges sera mieux exploité par les bovins uniquement.

Un pâturage de *Panicum* correctement exploité et entretenu peut se maintenir de très nombreuses années. On donnera à titre indicatif une durée de 8 à 10 ans, voire plus. Ainsi, au Centre Elevage de l'IDESSA, nous avons des pâturages en place de 10 à 15 ans avec d'anciennes variétés de *Panicum* : K187B et G23, toujours productifs et répondant correctement à la fertilisation.

CONCLUSION

On dispose avec les variétés de *Panicum* T58, C1, 2A4 et 2A5 d'un matériel végétal très performant pour améliorer et intensifier l'éle-

vage. La technique pour récolter des semences de qualité permettant d'installer des pâturages avec des quantités relativement faibles est maîtrisée. Néanmoins, ces semences étant très petites et fragiles, des précautions doivent être prises pour leur installation en ne perdant pas de vue qu'il s'agit d'un investissement pour de nombreuses années. Ce pâturage sera d'autant mieux valorisé par des productions animales qu'il sera exploité et entretenu dans de bonnes conditions.

Nous avons indiqué, dans la présente note, des normes raisonnables qu'il convient d'approcher. Ajoutons également que l'association de légumineuses types *Centrosema* ou *Siratro* permet d'assurer une meilleure couverture du sol ainsi qu'une meilleure qualité du fourrage et ceci moyennant un investissement très faible.

Techniquement et à ce niveau d'intensification, on peut aisément multiplier par 10 la charge et le potentiel de production sur ce type de pâturage par rapport aux normes observées sur les pâturages naturels ; sur ces derniers, en effet, on admet généralement une charge moyenne de 0,3 UBT à l'hectare en régions Centre de la Côte d'Ivoire. La marge de progrès est donc considérable. Néanmoins, l'aspect économique est en cours d'analyse et ses résultats feront l'objet d'une deuxième note.

RESUMEN

MESSAGER (J.-L.). — Nota sobre las modalidades técnicas de la instalación de pastos de *Panicum*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 336-340.

El autor evidencia las cualidades forrajeras de la especie *Panicum maximum*.

Se caracterizan cuatro variedades propuestas para la vulgarización en Costa de Marfil.

Se precizan las modalidades del establecimiento del pasto en lo concerniente a la instalación por siembra y por esquejes.

Se presentan también los resultados obtenidos en mate-

ria de utilización del pasto por el ganado así como las normas observadas sobre la perennidad. Se necesita tener cuidado con los ritmos de explotación y la necesidad de fertilizar cada año para el mantenimiento y la producción.

Los resultados elevados de *Panicum maximum* y la puesta a punto de una técnica para cosechar semillas de calidad permiten la mejoría y la intensificación de la ganadería en regiones tropicales húmedas.

Palabras claves : *Panicum maximum* - Pastos - Explotación de los pastos - Siembra - Esqueje - Costa de Marfil.

Amélioration de la productivité de l'élevage en zone tropicale

Traitement systématique des vaches gestantes à l'Ivermectine dans les mois précédant la mise bas

R. PARENT et TH. ALOGNINOUIWA

Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires,
Département de Pathologie Médicale, Anatomie Pathologique et Clinique ambulante,
B.P. 5077, Dakar, République du Sénégal.

RÉSUMÉ

PARENT (R.), ALOGNINOUIWA (TH.). — Amélioration de la productivité de l'élevage en zone tropicale. Traitement systématique des vaches gestantes à l'Ivermectine dans les mois précédant la mise bas. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 341-354.

En élevage tropical et faute de pouvoir nourrir correctement les troupeaux pendant la saison sèche et en période de soudure, il est important de permettre aux animaux de tirer le meilleur parti du peu d'aliments alors disponible sur les parcours. La lutte contre le parasitisme — et plus particulièrement contre le parasitisme gastro-intestinal — s'inscrit dans cette perspective et l'arrivée de molécules antiparasitaires de nouvelle génération permet la mise en place de traitements réellement efficaces, c'est à dire éliminant les formes parasitaires en état de vie ralentie qui n'étaient jusqu'à présent atteintes par aucun produit.

Dans un essai réalisé au Sénégal, le traitement à l'Ivermectine des vaches gestantes en saison sèche dans les mois précédant la mise bas a permis un contrôle prolongé du parasitisme interne (strongles) et du parasitisme externe (tiques). Sur le plan de la productivité du troupeau, aucune mortalité n'a été observée chez les veaux issus des mères traitées, le taux de mortalité étant de 10 p. 100 chez les veaux témoins. Du point de vue des performances zootechniques les veaux issus des mères ayant pleinement bénéficié du traitement à l'Ivermectine pesaient 2,1 kg de plus à la naissance (+ 14,8 p. 100) et 6,2 kg de plus à 80 jours (+ 14,26 p. 100) que les veaux issus de vaches témoins non traitées et entretenues ensemble strictement dans les mêmes conditions.

Mots-clés : Lutte anti-parasite — Anthelminthique — Aca-ricide — Strongles — Tiques — Productivité — Mortalité des veaux — Vaches gestantes — Zone tropicale — Sénégal.

SUMMARY

PARENT (R.), ALOGNINOUIWA (TH.). — Improvement of animal breeding productivity in tropical area. Systematic treatment of pregnant cows with Ivermectin during the months before calving. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 341-354.

Under tropical conditions and due to the inability to feed the herds properly during the dry season, it is important to allow the animals to benefit as much as is possible from the little food available in the area. The fight against parasites — and especially against gastro-intestinal parasites — has to be considered in this perspective and the introduction of a new generation of molecules permits really effective treatments which eliminate all parasites, including the arrested larvae that until now available products could not destroy.

In a trial carried out in Senegal, a treatment of the cows with Ivermectine during the dry season and in the course of the last months before calving resulted in an effective and long lasting control of both internal (strongyles) and external (ticks) parasites. No mortality was recorded on calves born of treated cows while mortality rate was 10 p. 100 on control calves. Calves born of mothers who had undergone the Ivermectine treatment weighed 2.1 kg more at birth (+ 14.8 p. 100), and 6.2 kg more at 80 days (+ 14.26 p. 100) than those kept in exactly the same conditions but whose mothers had not been treated with Ivermectine.

Key words : Parasitic control — Anthelmintic — Tick control — Strongyles — Ticks — Productivity — Calves mortality — Pregnant cows — Tropical area — Senegal.

INTRODUCTION

Qu'il soit interne ou qu'il soit externe, le parasitisme est toujours à l'origine de pertes économiques considérables. En Afrique, il frappe la totalité des troupeaux. En saison humide, les infestations massives sont à l'origine de mortalités importantes chez les jeunes. En saison sèche, les dégâts portent aussi bien sur les jeunes que sur les adultes à travers l'enchaînement du cycle malnutrition/parasitisme. Affaiblis par le manque d'aliment, les animaux résistent moins bien aux infestations ; parasités, ils sont incapables d'utiliser correctement les faibles quantités de nourriture disponibles.

Dans les conditions de l'élevage tropical aujourd'hui, il serait vain de penser trouver une solution alimentaire simple et immédiatement applicable à grande échelle au problème de la couverture des besoins nutritionnels des troupeaux pendant la période sèche. C'est en partant de ce constat que nos recherches se sont orientées vers la lutte contre le parasitisme. S'il n'est pas possible de nourrir mieux l'ensemble du cheptel bovin pendant la saison sèche, au moins convient-il de permettre aux animaux de tirer le meilleur parti de la ration alimentaire dont ils peuvent alors disposer. La lutte contre le parasitisme et plus particulièrement le traitement systématique des jeunes et des vaches gestantes contre les strongyloses prend dans cette perspective un caractère prioritaire.

C'est en fonction de cette analyse que l'expérimentation présentée ici a été mise en place. Travaillant dans les conditions pratiques de l'élevage africain, et après nos essais portant sur le contrôle du parasitisme chez les jeunes, nous avons étudié les effets d'un traitement antiparasitaire effectué sur les vaches gestantes dans les mois précédant la mise bas. Outre les résultats parasitologiques, nous avons pris en considération les paramètres suivants :

- poids des veaux à la naissance ;
- comportement maternel des mères ;
- mortalité ;
- poids des veaux à 80 jours ;
- appréciation générale des éleveurs.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Conditions générales de l'essai

Il a été mis en place dans le cadre de la clinique ambulante de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et de Médecine Vétérinaire de Dakar sur des animaux appartenant à plusieurs villages traditionnels de la région de Rethba. Dans cette région, comme dans la plupart des régions sahéniennes, les animaux sont conduits au pâturage durant la journée. Le soir, ils sont rentrés au village et attachés en groupes appartenant chacun à un même propriétaire. La reproduction ne fait l'objet d'aucune surveillance. Toutes les femelles, quels que soient leur âge, leur conformation et leurs aptitudes, sont conservées pour la reproduction. Les mises bas peuvent avoir lieu toute l'année. Elles sont cependant groupées pour l'essentiel en fin de saison sèche. Pendant la première semaine, le veau tète la totalité du lait maternel. Plus tard, le propriétaire prélève une partie du lait pour ses besoins et ceux de sa famille. A partir de l'âge de 4 à 5 mois, le veau ne tète plus qu'une fois par jour. Le poids du veau à la naissance est faible, sa croissance dans les premiers mois est lente et les mortalités sont élevées.

Choix des animaux — Identification — Mise en lots

Les vaches retenues pour l'essai sont des vaches gestantes pleines de 6 à 7 mois. Il s'agit de vaches dites Djakoré, c'est-à-dire issues de croisements naturels entre zébus Gobra et taurins N'dama, avec nette prédominance du type zébu. Ce sont des animaux de petit format et le poids des vaches adultes varie entre 180 et 220 kg. Elles appartiennent à plusieurs propriétaires répartis en trois villages principaux. A l'exception du traitement qui leur est administré, elles sont maintenues tout au long de l'essai strictement dans les conditions d'élevage habituelles, et ne reçoivent aucun complément alimentaire. Elles sont identifiées par une boucle numérotée à l'oreille et réparties en deux lots : un lot témoin ne recevant aucun traitement (injection d'eau distillée à titre de placebo pour que tous les animaux subissent les mêmes manipulations et pour que l'éleveur présent au moment des injections ne sache pas dans quel

groupe entrent ses vaches) et un lot traité à l'Ivermectine. La répartition entre les lots est effectuée au hasard, selon l'ordre de présentation. Au total, l'essai démarre avec 80 animaux, soit 45 vaches traitées et 35 vaches témoins. Tous les animaux ne pourront cependant pas être suivis pendant les six mois que dureront les observations. Des désistements dus à des opportunités de vente ou à des déménagements d'éleveurs surviennent en cours d'essai et expliquent les différences numériques entre les lots et selon les paramètres suivis.

Traitement antiparasitaire.

Il nous fallait un produit facilement utilisable dans les conditions pratiques de l'élevage tropical et qui possède un spectre d'activité et une efficacité aussi étendue que possible. L'Ivermectine*, que nous avons utilisée par ailleurs pour le traitement des jeunes (64), nous semblait particulièrement indiquée**. Nous avons employé la formulation commerciale injectable*** contenant 1 p. 100 de matière active à la dose recommandée de 1 ml pour 50 kg de poids vif, soit 200 microgrammes d'Ivermectine par kg.

Paramètres étudiés

Nous avons recueilli quatre types de données : des données parasitologiques, des données zootechniques, des données relatives à la mortalité des veaux et un ensemble d'appréciations émanant des éleveurs.

• Données parasitologiques

a) Parasitisme interne

Des prélèvements de matières fécales avec détermination du nombre d'œufs de strongles par gramme (OPG) sont effectués lors de la mise en place de l'essai (jour J0), sur dix sujets représentatifs dans chacun des lots. Ces prélèvements sont renouvelés 110 jours plus tard (jour J110) sur les mêmes animaux.

* IVOMEC (ND) Merck, Sharp & Dohme — Rahway, New Jersey.

** L'Ivermectine élimine les strongles, formes larvaires et formes en hypobiose incluses. Elle est également active à la même dose contre les agents des gales, les poux et les tiques (voir tableau I).

*** L'Ivermectine est également disponible en formulations administrables par voie buccale.

b) Parasitisme externe

Les tiques présentes sur le périnée des vaches de l'essai sont décomptées chaque semaine pendant les 45 jours suivant la mise en place du traitement antiparasitaire.

• Données zootechniques

Les veaux ont été pesés à la naissance et chaque semaine jusqu'à 80 jours. Ces poids de départ et d'arrivée ont une valeur significative. La survie, puis le bon démarrage des jeunes, dépendent du poids à la naissance. Le poids à

TABLEAU I. — Espèce et position systématique des parasites des bovins (arthropodes et nématodes) connus comme étant sensibles pendant au moins un des stades de leur développement à l'action de l'Ivermectine

Embranchement des Nématodes	
A/ Classe SECERNENTEA	
I —	Ordre Strongylida
	Famille des Trichostrongylidés
	<i>Haemonchus, Ostertagia, Cooperia, Nematodirus, Trichostrongylus</i>
	Famille des Strongylidés
	<i>Oesophagostomum, Chabertia</i>
	Famille des Ankylostomatidés
	<i>Bunostomum, Gaigeria</i>
	Famille des Métastrongylidés
	<i>Dictyocaulus</i>
II —	Ordre Rhabditida
	Famille des Strongyloïdés
	<i>Strongyloides</i>
III —	Ordre Ascaridida
	Famille des Toxocaridés
	<i>Toxocara</i>
IV —	Ordre Spirurida
	Super famille Filaroïdeae
	<i>Onchocerca, Parafilaria, Setaria</i>
B/ Classe ADENOPHOREA	
I —	Ordre Enoplida
	Famille des Trichuridés
	<i>Trichuris, Capillaria</i>
Embranchement des Arthropodes	
A/ Classe des Insectes	
I —	Ordre des Diptères
	<i>Hypoderma, Chrysomya, Cuterebra, Dermatobia, Lucilia, Glossina</i>
II —	Ordre des Phthiraptères (Poux)
	Sous-ordre des Anoploures (Poux piqueurs)
	<i>Haematopinus, Linognathus, Solenopotes</i>
	Sous-ordre des Mallophages (Poux broyeurs)
	<i>Damalinea</i>
B/ Classe des Arachnides	
	Sous-ordre des Sarcoptiformes (agents des gales)
	<i>Psoroptes, Chorioptes, Sarcoptes</i>
	Sous-ordre des Ixodidés (Tiques)
	<i>Amblyomma, Boophilus, Dermacentor, Haemaphysalis, Hyalomma, Ornithodoros, Rhipicephalus</i>

80 jours reflète la production laitière de la mère (les veaux ne consomment aucun aliment complémentaire pendant cette période). La différence entre le poids à la naissance et le poids à 80 jours permet de calculer le gain de poids quotidien moyen sur la période.

- *Mortalité des veaux*

En règle générale, les taux de mortalité sont très élevés chez les jeunes en élevage tropical. Les mortalités ont été notées et les veaux de l'essai ont fait l'objet d'un suivi spécifique et prolongé sur plus d'un an à cet égard.

- *Appréciation des résultats par les éleveurs*

Les appréciations des éleveurs ont été relevées, tant celles concernant les veaux que celles concernant les mères. Bien que les critères d'appréciation ne correspondent pas toujours à ceux classiquement pris en compte par les zootechniciens, nous avons jugé instructif de recueillir le point de vue des propriétaires des animaux.

Déroulement de l'essai

Les lots sont constitués et l'essai démarre avec la mise en place des traitements dans le courant de la deuxième quinzaine du mois de juin, alors que la saison sèche est déjà très avancée. Les animaux sont ensuite suivis par un technicien affecté à ce programme et les mises bas s'étalent sur près de trois mois, du 2 juillet au 29 septembre. Les veaux sont identifiés à la naissance par une boucle reprenant le numéro de leur mère. Tous les événements relatifs aux animaux de l'essai sont enregistrés et notés sur un cahier spécial.

RÉSULTATS

Résultats parasitologiques

a) *Parasitisme interne*

Les résultats des examens coproscopiques sont rapportés dans le tableau II.

Le niveau d'infestation au début de l'essai est le même dans les deux lots. Pratiquement, tous les animaux sont infestés mais le nombre des œufs présents dans les matières fécales est faible. Cela s'explique aisément. Il s'agit d'animaux adultes et, pendant la saison sèche, outre que le niveau général d'infestation est plus

TABEAU II. — Résultats des examens coproscopiques

n° identification animal	Nombre d'œufs de strongles par gramme de fèces (OPG)				n° identification animal
	Lot témoin		Lot Ivermectine		
	J 0	J 110	J 0	J 110	
6	100	600	100	100	2
15	100	500	100	—*	16
46	200	700	100	200	23
55	100	400	400	200	39
60	300	800	200	100	50
14	100	300	100	—*	30
48	—*	800	100	—*	10
62	400	600	100	—*	21
65	100	800	—*	100	27
68	100	400	200	100	38
OPG moyen décompté	150	590	140	80	

* Nombre d'œufs inférieur à 100 — non décompté.

bas, les populations parasites se composent essentiellement de formes larvaires en état de vie ralentie et de quelques adultes. 110 jours plus tard, soit un mois après les premières pluies efficaces, la différence entre les deux lots est très nette. L'excrétion parasitaire a considérablement augmenté chez les animaux du lot témoin, suite au réveil de l'infestation et aux réinfestations après les pluies. Elle est par contre fortement réduite chez les animaux traités. Environ 4 mois après le traitement, le phénomène est tout à fait remarquable.

b) *Parasitisme externe*

Les tiques rencontrées sur des vaches de l'essai appartiennent aux genres *Amblyomma* et *Boophilus*. Les résultats des décomptes hebdomadaires de tiques sur le périnée sont repris dans le tableau III. Les différences observées entre le lot traité et le lot témoin aux 7^e, 15^e, 21^e et 26^e jours sont hautement significatives.

TABEAU III. — Evolution du nombre des tiques sur le périnée

	J0	J7	J15	J21	J26	J36	J43
Lot Ivermectine (moyenne sur 40 vaches)	3,75	0,8	0,67	0,6	0,75	2,9	3,6
Lot témoin (moyenne sur 30 vaches)	3,3	3,2	3,1	3,5	4,5	3,2	3,8
Pourcentage de réduction		75	78	82,8	83,3	9,3	5,2



Photo 1. Un des troupeaux de l'essai. Vaches Djakoré de la région de Rethba (Sénégal).



Photo 2 - Mise en route de l'essai. Traitement des vaches gestantes à l'Ivermectine. Noter la boucle d'identification apposée à l'oreille gauche.



Photo 3 - Pesée des veaux. Les poids sont enregistrés sur un cahier où sont relevés tous les événements et toutes les observations relatifs au déroulement de l'expérimentation.

Le traitement à l'Ivermectine réduit considérablement le nombre de tiques présentes et les effets bénéfiques du produit persistent pendant près d'un mois.

Poids des veaux à la naissance et à 80 jours

37 veaux issus du lot traité et 30 veaux issus du lot témoin ont pu être suivis et pesés de la naissance à 80 jours. Les résultats d'ensemble des pesées sont rapportés dans le tableau III. A la naissance, les veaux issus de mères traitées à l'Ivermectine avant la mise bas pèsent en moyenne 1,69 kg de plus que les veaux témoins, ce qui correspond à un supplément de poids de 11,7 p. 100. Cette différence est hautement significative ($P < 0,001$). Entre 1 et 80 jours, les veaux du lot traité ont un gain quotidien moyen (G.M.Q.) de 400,6 g contre 355,3 g pour les animaux témoins (+ 12,7 p. 100). Cette différence est également hautement significative ($P < 0,02$). Aucun complément alimentaire n'étant distribué, cette différence ne peut être attribuée qu'aux effets du traitement des mères. Poids à la naissance plus élevé, croissance plus rapide résultant d'une plus forte production laitière des mères, les deux effets se cumulent et à l'âge de 80 jours, les veaux issus des mères traitées à l'Ivermectine pèsent globalement 5,32 kg de plus que les veaux issus des mères non traitées. Toutefois, la différence entre les veaux des deux lots est encore plus nette si on prend seulement en compte les veaux nés plus de trois semaines après la mise en place de l'essai, c'est-à-dire nés suffisamment tard pour que le traitement ait pu avoir son plein effet à la fois sur le poids du jeune à la naissance et sur la préparation de la lactation. Les traitements ont été

TABLEAU IV. — Résultats des pesées des veaux (ensemble des animaux suivis)

	Poids moyen à la naissance kg	Poids moyen à 80 jours kg	GQM 1-80 jours g
Lot Ivermectine (n = 37)	16,12	48,17	400,6
Lot témoin (n = 30)	14,43	42,85	355,3
Différence en faveur du lot traité	+ 1,69* (+ 11,7 p. 100)	+ 5,32** (+ 12,4 p. 100)	45,3** (+ 12,7 p. 100)

* $P < 0,001$.

** $P < 0,02$.

TABLEAU V. — Veaux nés plus de 3 semaines après la mise en place de l'essai et issus de mères ayant de ce fait pleinement bénéficié du traitement

	Poids moyen à la naissance kg	Gain de poids entre 1 et 80 jours kg	Poids moyen à 80 jours kg
Lot Ivermectine (n = 30)	16,281	33,369	49,65
Lot témoin (n = 22)	14,181	29,269	43,45
Différence en faveur du lot Ivermectine	+ 2,1* (+ 14,8 p. 100)	+ 4,1** (+ 14 p. 100)	+ 6,20** (+ 14,26 p. 100)

* $P < 0,05$.

** $P < 0,001$.

effectués dans la 2^e quinzaine du mois de juin et le 20 juillet a été retenu comme date limite à cet égard. Les veaux issus des mères traitées pèsent 2,1 kg de plus à la naissance (+ 14,8 p. 100) et 6,2 kg de plus à 80 jours (+ 14,26 p. 100) que les veaux témoins nés sur la même période. Ces différences sont statistiquement significatives, tant pour ce qui est du poids à la naissance ($P < 0,05$) que pour la croissance entre 1 et 80 jours ($P < 0,001$).

Mortalités chez les veaux

La productivité d'ensemble du cheptel bovin africain est faible. Ayant un mauvais démarrage et une croissance lente, subissant des pertes de poids de l'ordre de 20 à 30 p. 100 lors de chaque saison sèche, les vaches mettent bas leur premier veau tardivement, vers l'âge de 5 ans en moyenne. Elles ne produisent ensuite guère plus d'un veau tous les deux ans, jusqu'à leur âge de réforme vers 10-12 ans (16, 50, 68, 70, 87, 91).

Dans ces conditions, le paramètre mortalité des veaux est un paramètre de productivité essentiel. Dans notre essai, 3 veaux sont morts dans le lot témoin pour 31 naissances enregistrées (1 veau mort né, un veau mort de diarrhée quelque temps après la pesée de 80 jours et un autre décès signalé plus tardivement). Dans le même temps, aucune mortalité autre qu'accidentelle n'était signalée dans le lot traité (un veau écrasé par un véhicule).

Une telle différence entre les lots éclaire d'un jour nouveau les phénomènes de morta-

lité enregistrés chez les jeunes. Les taux de mortalité élevés, de 6 à 40 p. 100 selon les régions et selon les années, relevés par la plupart des auteurs (3, 16, 32, 48, 68, 87, 91) ne sont pas une fatalité de l'élevage africain. Des mesures simples, et en particulier un déparasitage efficace des mères dans les mois précédant la mise bas, peuvent être mises en place pour atténuer l'ampleur des pertes.

Appréciation des éleveurs

Les éleveurs qui ignoraient la nature de l'injection effectuée sur leurs vaches (Ivermectine ou eau distillée placebo) ont tous été interrogés. Leurs appréciations portent aussi bien sur les mères que sur les veaux.

Dans l'ensemble, les mères du lot traité sont considérées comme meilleures mères. Le caractère « agressif dans les premiers jours suivant la mise bas » qui est apprécié positivement car correspondant à un meilleur état général, est attribué 15 fois dans le lot traité (40,5 p. 100 des mères) contre 9 fois seulement dans le lot témoin (33,3 p. 100 des mères). Les éleveurs ont également noté que les animaux traités ont un poil plus brillant et un meilleur appétit.

Concernant les veaux, les éleveurs notent que ceux issus des mères traitées se lèvent plus tôt que les autres après la naissance pour suivre leur mère.

Pour quantifier ces appréciations, il a été demandé aux éleveurs de répartir les veaux en trois groupes : « moyens », « bons » et « très bons », 2 à 3 semaines après la naissance. L'analyse des réponses a montré que le classement ainsi obtenu correspond de façon assez proche à une répartition en classes de poids à la naissance. Les veaux « moyens » correspondent aux moins de 14 kg, les « bons » correspondent à la tranche 14-16 kg, les « très bons » aux plus de 16 kg.

Le classement des éleveurs est repris dans le tableau VI : 43 p. 100 des veaux du lot traité entrent dans la catégorie « très bons » contre 20 p. 100 seulement des veaux du lot témoin.

TABLEAU VI. — Classement des veaux par les éleveurs

	Moyens	Bons	Très bons	Total
Lot traité	5	16	16	37
Lot témoin	8	16	6	30

DISCUSSION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Les résultats présentés ici ouvrent des perspectives nouvelles quant aux améliorations possibles de la productivité de l'élevage bovin traditionnel en Afrique. Nous avons pu travailler en vraie grandeur et l'échantillonnage de départ (80 vaches gestantes dont 45 traitées et 35 témoins) nous garantissait la possibilité d'obtenir des résultats hautement significatifs, ce que l'analyse statistique a d'ailleurs démontré par la suite. Nous avons eu la chance de réaliser notre étude dans les conditions mêmes du terrain et non dans le cadre toujours quelque peu artificiel d'une station. Les animaux de l'essai ainsi que leurs propriétaires et l'environnement étaient en tous points parfaitement représentatifs de ce qui constitue l'essentiel de l'élevage africain aujourd'hui.

1. Cycle de production des bovins et charge parasitaire en saison sèche

Notre étude s'appuyait sur une double série d'hypothèses, la première étant que le démarrage difficile des veaux et les très fortes mortalités relevées chez les jeunes (3, 16, 48, 68, 87, 91) sont liés pour beaucoup en zone aride ou semi-aride à un poids à la naissance trop faible et à un niveau de lactation des mères insuffisant suite à un statut nutritionnel des vaches gestantes défavorable pendant les derniers mois précédant la mise bas. En effet, en élevage africain traditionnel, et plus particulièrement dans les zones sahéliennes d'Afrique de l'Ouest, les veaux naissent pour beaucoup en fin de saison sèche ou tout au début de la saison des pluies (3, 16, 20, 91, 22). Cela s'explique facilement : le pic des naissances se situe neuf mois après la période pendant laquelle les parcours connaissent leur meilleure productivité (milieu des pluies, fin de saison des pluies) et pendant laquelle la fécondité des mâles et des femelles atteint son maximum (1, 19, 22, 23, 31, 45, 92).

Du point de vue du cycle de production, cela permet de faire coïncider le pic de lactation avec la période de forte production des parcours (saison des pluies). Cela permet également aux veaux nouveau-nés d'arriver à leur première saison sèche avec un poids et un âge suffisants, ce qui leur donne de meilleures chances de survie. Cela signifie toutefois que les derniers mois de la gestation ont lieu dans la majorité des cas en saison sèche, c'est-à-dire en période de déficit alimentaire (3, 6, 16, 91).

Les vaches qui achèvent alors leur gestation ont des besoins nutritionnels accrus pendant que, dans le même temps, le disponible alimentaire se réduit à la fois en qualité et en quantité sur les parcours. En plus de leurs besoins d'entretien, en plus du surcroît des dépenses énergétiques lié à l'allongement des déplacements vers les pâturages et des points d'abreuvement devenus plus rares et plus éloignés (70), elles doivent assurer la croissance du veau qui atteint à ce moment son maximum. Pendant le dernier tiers de la gestation, et par rapport aux besoins d'entretien, les besoins nutritionnels de la vache gestante augmentent approximativement de 30 à 40 p. 100 pour l'énergie, de 40 à 50 p. 100 pour les matières azotées, de 15 à 40 p. 100 pour le phosphore et de 40 à 80 p. 100 pour le calcium du fait de la croissance du veau (39, 70).

Pour la productivité d'ensemble du cheptel, cette situation a des conséquences tout à fait néfastes :

- souffrant en fin de gestation, les veaux ont un poids à la naissance insuffisant, ce qui diminue d'autant leurs chances de survie ;
- au lieu de maintenir intactes leurs réserves alimentaires en prévision de la lactation à venir, les vaches commencent à les épuiser. La lactation est alors gravement compromise, ce qui signifie pour les veaux allaitement insuffisant, mauvais démarrage, affaiblissement et augmentation considérable du nombre des mortalités (8, 9, 17, 34, 35, 53, 76).

Notre deuxième série d'hypothèses était que la précarité nutritionnelle de saison sèche est liée à la déficience des parcours certes, mais aussi pour une part importante à une charge parasitaire composite (parasites internes et externes, tiques...) et résultant soit des infestations dans le cours de la précédente saison des pluies (populations larvaires et populations adultes résiduelles), soit des réinfestations toujours possibles autour des points d'eau et sur les parcs de nuit (32). Notre analyse était sur ce point fortement confortée par les travaux récents de SYKE et J. C. O'KELLY et KENNEDY (*).

(*) Ces travaux, qui portent sur les interférences du parasitisme avec le métabolisme digestif de l'animal hôte, s'inscrivent dans un vaste courant de recherche traitant des interrelations parasitisme/digestibilité/valorisation de la ration alimentaire et développement de l'organisme dans une perspective de production (14, 15, 21, 36, 37, 40, 61, 65, 67, 69, 73, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86).

Travaillant sur les strongles gastro-intestinaux et avec des lots d'animaux recevant la même ration alimentaire, Syke a montré qu'une infestation chronique subclinique par un strongle de l'intestin (*Trichostrongylus*) réduit la fixation azotée de 72 p. 100, diminue l'efficacité énergétique de la ration de 37 p. 100 et stoppe de façon quasi totale toute fixation de calcium au niveau du squelette (réduction supérieure à plus de 98 p. 100). Dans les mêmes conditions, mais avec un strongle de la caillette (*Ostertagia*), la fixation azotée est réduite de 43 p. 100, l'efficacité énergétique de la ration de 31 p. 100 et la rétention calcique squelettique de 65 p. 100 (78).

Dans le même ordre d'idée, J. C. O'KELLY et KENNEDY ont montré qu'une infestation par des tiques (*Boophilus microplus*) affecte également les métabolismes de l'organisme en diminuant notamment la digestibilité de l'azote et des matières sèches (63).

Appliqués à la situation de la vache gestante, et tout particulièrement dans les conditions de la saison sèche, de tels chiffres prennent un relief saisissant. Quand la fixation calcique squelettique est stoppée, c'est toute la possibilité de constitution ou de maintien des réserves en vue de la lactation qui est remise en cause. Quant aux perturbations de la fixation azotée, elles revêtent des allures catastrophiques quand l'azote est déjà le facteur limitant de la ration et alors que les besoins de l'organisme sont en très forte augmentation, du fait de la croissance du veau.

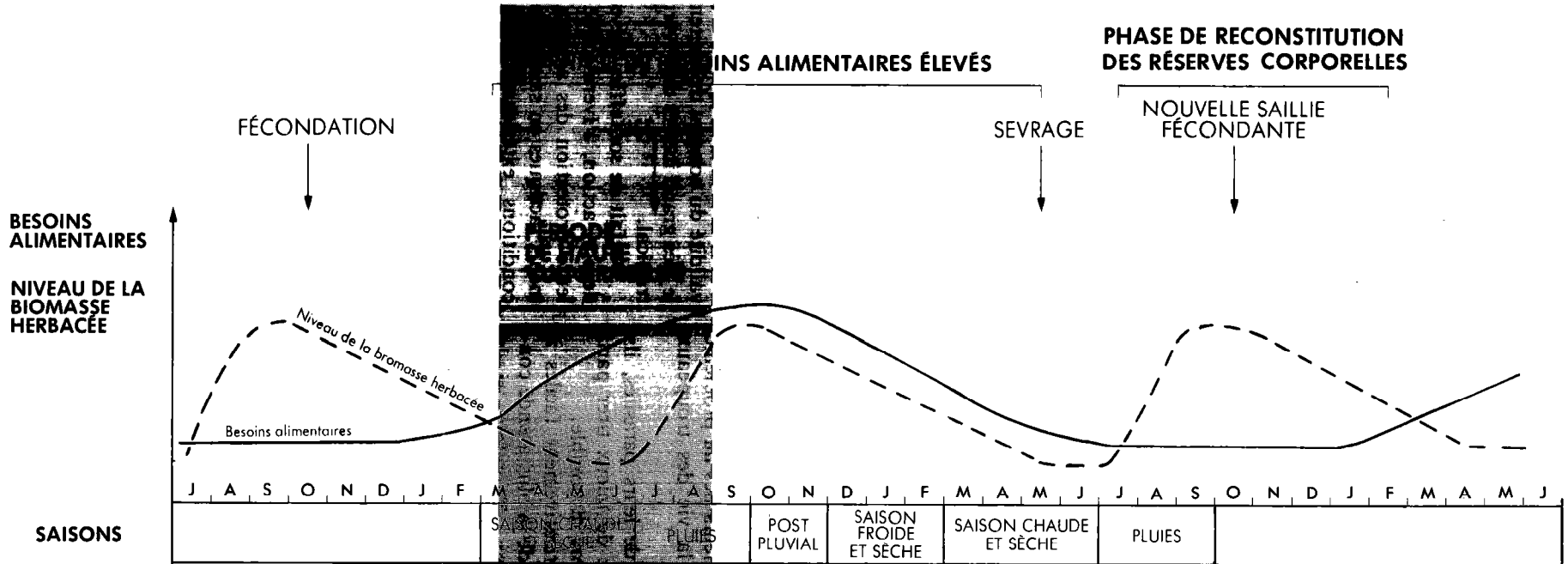
Les résultats d'ensemble de l'essai confirment très largement la validité de nos premières hypothèses de travail. Ils soulignent la nécessité d'un déparasitage efficace des vaches gestantes en cours de saison sèche. Dans les conditions actuelles de l'élevage africain, le traitement antiparasitaire systématique des vaches gestantes en cours de saison sèche revêt un caractère prioritaire et constitue très certainement un point de passage obligé pour toute opération visant à améliorer la productivité du cheptel bovin.

2. Traitements tactiques et traitements stratégiques. Intérêt de l'Ivermectine en élevage tropical.

Sur le plan de la lutte contre le parasitisme, les résultats de notre étude confirment le très grand intérêt de l'Ivermectine. Il est en effet maintenant classique de faire, en Afrique, une

CYCLE DE PRODUCTION CHEZ LES BOVINS (mise-bas en fin de saison sèche)

Elevage traditionnel - Zones sahéliennes et soudano-sahéliennes de l'Afrique de l'Ouest.



Besoins alimentaires élevés pendant la saison sèche. Les animaux sont donc en déficit alimentaire. Ils accumulent des réserves corporelles pendant la saison humide. Les besoins alimentaires sont couverts par les réserves corporelles pendant la saison sèche. Les animaux sont donc en déficit alimentaire. Ils accumulent des réserves corporelles pendant la saison humide. Les besoins alimentaires sont couverts par les réserves corporelles pendant la saison sèche.

● SAISON CHAUDE ET SÈCHE

Déficit alimentaire. Survie limitée des formes parasitaires dans le milieu extérieur. Formes parasitaires en vie ralentie dans l'organisme.

Traitements antiparasitaires stratégiques sur les jeunes et les vaches gestantes.

● SAISON DES PLUIES

Période de production des parcours. Conditions extérieures favorables au développement du parasitisme.

Traitements antiparasitaires tactiques sur animaux menacés.

distinction entre les traitements antiparasitaires « *tactiques* » destinés à lutter contre une surcharge parasitaire liée à des conditions de saison ou d'environnement particulièrement favorables à l'infestation (saison humide) et les traitements « *stratégiques* » (32, 68).

Les traitements « *stratégiques* » sont mis en place dans une perspective dépassant la lutte contre l'infestation parasitaire immédiate. Ils visent à une rupture plus radicale du cycle de l'infestation. Ils frappent alors les parasites dans ce qui constitue leur base de repli, l'organisme de l'animal, alors que les conditions de température et d'hygrométrie limitent leurs possibilités de refuge ou de survie dans le milieu extérieur (*). Idéalement, si l'ensemble des troupeaux était traité efficacement en cours de saison sèche, les chances de recontamination des parcours lors des premières pluies seraient très fortement limitées. Les traitements de saison sèche ont une importance capitale en matière de lutte contre le parasitisme :

- ils débarrassent les animaux de leurs parasites alors que les possibilités de recontamination vont en se raréfiant au fur et à mesure que la saison avance ;

- ils éliminent un facteur supplémentaire d'affaiblissement de l'organisme alors que le manque de nourriture et l'augmentation de l'amplitude des déplacements liés au problème de l'abreuvement rend la vie des troupeaux plus difficile ;

- en les débarrassant de leurs parasites, ils permettent aux animaux de mieux tirer parti du peu de nourriture alors disponible.

Ils sont par ailleurs relativement faciles à mettre en œuvre du fait de la plus grande concentration des troupeaux. Toutefois, si la notion de traitement « *stratégique* » est aujourd'hui communément admise, l'obstacle essentiel rencontré pour la généralisation de leur mise en œuvre était que l'on ne disposait pas jusqu'à présent de produit réellement actif contre les formes parasitaires qui séjournent en

état de vie ralentie dans l'organisme des animaux (10, 11, 32, 33, 41, 58, 64, 68, 75), et qui constituent la part la plus dangereuse de l'infestation de saison sèche. De ce fait, les traitements qualifiés de « *stratégiques* » avaient, jusqu'à maintenant, toujours un caractère décevant. L'introduction de l'Ivermectine en élevage africain modifie radicalement cette situation. Son efficacité contre les formes larvaires en état de vie ralentie est connue (2, 12, 28, 42, 43, 44, 54, 90) et les résultats des examens coproscopiques effectués à l'occasion de nos travaux en apportent ici une confirmation complémentaire. La différence observée entre les O.P.G. des vaches traitées et témoin au 110^e jour, soit près de 4 mois après la mise en œuvre des traitements ne peut pas être expliquée par la seule rémanence de l'Ivermectine (*). Dans le lot traité, l'ensemble des populations parasitaires — formes adultes et formes larvaires en sommeil confondues — a été détruite par l'Ivermectine et l'O.P.G. est resté faible du fait des sources limitées de réinfestation. Dans le lot témoin, la charge parasitaire est restée intacte et les formes larvaires en attente au début de l'essai sont arrivées naturellement à maturité après la mise bas et les premières pluies, ce qui explique l'augmentation importante de l'O.P.G. observée lors du renouvellement des prélèvements.

Nos résultats confirment donc à la fois la validité du concept de traitement stratégique et le très grand intérêt de l'Ivermectine en élevage tropical.

Du fait de son efficacité et de la rémanence de son action, l'Ivermectine assure une meilleure protection des animaux pour les traitements tactiques en saison des pluies quand les conditions extérieures sont particulièrement favorables aux parasites. En matière de traitements stratégiques de saison sèche, elle permet de réaliser ce qui était jusqu'à présent impossible : des interventions pleinement efficaces, c'est-à-dire éliminant les populations larvaires en état de vie ralentie dans l'organisme des animaux.

(*) En zone sahélienne, pendant les mois de février et juin, quand le degré hygrométrique varie entre 5 et 70 p. 100 et quand les températures atteignent des maximums de 40° à 50°, la survie des œufs et des larves ne dépasse pas 3 à 4 jours à l'ombre pour la majorité des espèces de strongle (5 à 6 jours pour *Cooperia* et *Bunostomum*). Pour le développement de *Haemonchus*, *Ostertagia* et *Trichostrongylus*, il faut mensuellement plus de 20 mm d'eau et l'intervalle entre les précipitations ne doit pas être inférieur à 3 ou 4 jours (32).

(*) L'activité antiparasitaire de l'Ivermectine se prolonge dans l'organisme pendant les 3 à 4 semaines suivant la mise en œuvre des traitements (4, 7, 11, 54, 55, 64). La persistance au-delà du 26^e jour de la diminution du nombre des tiques présentes sur le périnée des vaches traitées confirme à la fois cette propriété et la bonne efficacité du produit contre les tiques (13, 26, 29, 46, 62, 88, 89).

CONCLUSION

La faible productivité de l'élevage bovin tel qu'il est actuellement pratiqué en Afrique n'est pas une fatalité. Il est certes impossible de faire sauter le frein que constitue pour les troupeaux le manque de nourriture sur les parcours en saison sèche. Il est cependant possible d'en limiter les conséquences néfastes en débarrassant les animaux des parasites qui les empêchent d'utiliser au mieux les aliments disponibles sur la période. Il faut à cet égard, à côté des traitements tactiques de saison des pluies, redonner tout son sens à la notion de traitement antiparasitaire stratégique et traiter de façon systématique en saison sèche les éléments du troupeau porteurs de productivité : les jeunes et les femelles gestantes.

L'introduction de l'Ivermectine, antiparasitaire non toxique de nouvelle génération, actif à la fois contre les parasites internes (y compris les populations larvaires en état de vie ralentie) et contre les parasites externes, ouvre du fait de son efficacité et de la rémanence de son activité des perspectives jusque-là insoupçonnées, tant pour les traitements tactiques

que pour les traitements stratégiques. Dans nos essais, une administration unique d'Ivermectine effectuée en cours de saison sèche sur des vaches en gestation a permis un contrôle prolongé du parasitisme interne (strongles) et du parasitisme externe (tiques). Sur le plan de la productivité du troupeau aucune mortalité n'a été observée chez les veaux issus des mères traitées alors que le taux de mortalité était dans le même temps de 10 p. 100 chez les veaux issus de vaches témoins non traitées. Débarrassées de leurs parasites, les vaches traitées ont tiré un meilleur profit de la ration alimentaire disponible pendant les derniers mois de la gestation. Elles ont alors assuré une croissance plus forte pour les veaux qu'elles portaient et surtout elles ont pu ne pas trop entamer les réserves corporelles constituées par l'organisme en prévision de la lactation à venir. Meilleure nutrition des mères pendant les derniers mois de la gestation, plus forte production laitière résultant d'une arrivée en lactation avec des réserves corporelles plus importantes, le bénéfice pour les veaux est évident. Il est traduit directement en des performances zootechniques supérieures.

RESUMEN

PARENT (R.), ALOGNINOUIWA (TH.). — Mejoría de la productividad de la ganadería en zona tropical. Tratamiento sistemático de vacas preñadas con la Ivermectina durante los meses antes del parto. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 341-354.

En ganadería tropical y por no poder alimentar correctamente los rebaños durante la estación seca y el periodo intermediario, se necesita permitir que los animales aprovechen algunos alimentos disponibles en la región. La lucha contra el parasitismo, y más particularmente contra el parasitismo gastro-intestinal entra en este marco y la introducción de una nueva generación de moléculas antiparasitarias permite tratamientos realmente eficaces, es decir eliminando todos los parásitos incluso las larvas no desarrolladas que hasta ahora ningún producto eliminaba.

Se realizó un ensayo en Senegal durante la estación seca con vacas preñadas. Recibieron Ivermectina durante los meses antes del parto, lo que permitió una comprobación prolongada del parasitismo interno (strongilos) y del parasitismo externo (garrapatas). No se observó ninguna mortalidad en los terneros cuyas madres habían sido tratadas, siendo de 10 p. 100 la tasa de mortalidad en los terneros testigos. Desde el punto de vista de los rendimientos zootécnicos, los terneros provenientes de madres tratadas tenían 2,1 kg más al nacimiento (+ 14,8 p. 100) y 6,2 kg más a 80 días (+ 14,26 p. 100) que los nacidos de vacas no tratadas sino mantenidas en las mismas condiciones.

Palabras claves : Lucha anti-parásitos — Antihelmíntico — Acaricida — Strongilos — Garrapatas — Productividad — Mortalidad de los terneros — Vacas preñadas — Zona tropical — Senegal.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALOGNINOUIWA (TH.), CUQ (P.). Les cellules géantes multinucléées de l'épithélium séminifère du taureau zébu (*Bos indicus*) de la zone soudano-sahélienne du Sénégal. *Rev. Méd. Vét.*, 1984, 135 (6) : 337-347.
2. ARMOUR (J.), BAIRDEN (K.), PRESTON (J. M.). Anthelmintic efficiency of ivermectin against naturally acquired bovine gastro-intestinal nematodes. *Vet. Rec.*, 1980, 107 (6) : 226-227.
3. BARRAL (H.), BENEFICE (E.), BOUDET (G.) et Collab. Systèmes de production d'élevage au Sénégal dans la région du Ferlo — Synthèse de fin d'études d'une équipe de recherches pluridisciplinaire. Paris, Ministère de la Recherche et de l'Industrie — GERDAT-ORSTOM, 1982. 172 p.
4. BARTH (D.). Persistent anthelmintic effect of ivermectin in cattle. *Vet. Rec.*, 1983, 113 : 300-301.
5. BARTH (D.), SUTHERLAND (I. H.). Investigations of the efficacy of ivermectin against ectoparasites in cattle. *Zentralbl. Bak. Parasit. Infekt. Hyg.*, Abt. 1, 1980 (57) : Réf. 267, 319.
6. BOUDET (G.). Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Paris, Ministère de la Coopération, 1978, 260 p.

7. BREMNER (K. C.), BERRIE (D. A.), HOTSON (I. K.). Persistence of the antihelmintic activity of ivermectin in calves. *Vet. Rec.*, 1983, **113** : 569.
8. BROSTER (W. H.). Technology in Agriculture. 1969 (May), p. 105.
9. BROSTER (W. H.), SUTTON (J. D.), BINES (J. A.). In : Recent advances in animal nutrition. 1978. London, Butterworths, 1979, p. 99.
10. BRUNSDON (R. V.). Inhibited development of *Ostertagia* spp. and *Cooperia* spp. in naturally acquired infection in calves. *N. Z. vet. J.*, 1972, **20** (10) : 183-189.
11. CABARET (J.). L'inhibition du développement larvaire chez les strongles gastro-intestinaux des ruminants domestiques, conséquences épidémiologiques. *Recl. Méd. Vét.*, 1977, **153** (6) : 419-427.
12. CAMPBELL (W. C.), BENZ (G. W.). Ivermectin : a review of efficacy and safety. *J. Vet. Pharmacol. Therap.*, 1984, **7** : 1-16.
13. CENTURIER (C.), BARTH (D.). On the efficacy of ivermectin versus ticks (*O. moubata*, *R. appendiculatus* and *A. variegatum*) in cattle. *Zentralbl. Bakt. Parasit. Infekt. Hyg.*, 1 Abt., 1980 (58) : 267, 319.
14. COOP (R. L.), SYKES (A. R.), ANGUS (K. W.). The effect of three levels of intake of *Ostertagia circumcincta* larvae on growth rate, food intake and body composition of growing lambs. *J. agric. Sci. Camb.*, 1982, **98** : 247-255.
15. CORNWELL (R. L.), JONES (R. M.), POTT (J. M.). Bovine parasitic gastroenteritis : Growth responses following routine anthelmintic treatment of subclinical infections in grazing animals. *Vet. Rec.*, 1971, **89** : 352-359.
16. COULOMB (J.), SERRES (H.), TACHER (G.). L'élevage en pays sahéliens. Paris, Editions Geditec, 1981. 196 p.
17. CROXTON (D.). In making the most of your dairy cows. Proc. Conf. at the Welsh Agric. College, 1976, p. 39.
18. CUQ (P.). Bases anatomiques et fonctionnelles de la reproduction chez le zébu (*Bos indicus*). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1973, **26** (4) : 21a-48a.
19. CUQ (P.), AGBA (K. C.). Rythmes biologiques annuels des organes génitaux du taureau zébu dans la zone soudano-sahélienne du Sénégal. *Soc. Biol.*, 1979, **173** : 169-181.
20. CUQ (P.), FERNEY (J.), VAN CRAEYNEST (P.). Le cycle génital de la femelle zébu (*Bos indicus*) en zone soudano-sahélienne du Sénégal ; *Rev. Méd. vét.*, 1974, **37** : 147-173.
21. DAKKAK (A.). Physiopathologie digestive des trichostrongylidoses ovines. *Rev. Méd. vét.*, 1984, **135** (6) : 357-365.
22. DENIS (J.), THIONGANE (A. I.). Caractéristiques de la reproduction chez le zébu étudiées au Centre de Recherches Zootechniques de Dahra. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1973, **26** (4) : 49a-60a.
23. DENIS (J.-P.), THIONGANE (A. I.). Note sur les facteurs conduisant au choix d'une saison de monte au C.R.Z. de Dara (Sénégal). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1975, **28** (4) : 491-497.
24. DISTELMANS (W.), D'HAESELEER (F.), MORTELMANS (J.). Efficacité systémique de l'Ivermectine contre les mouches tsé-tsé. *Annls Soc. belge Med. trop.*, 1983, **63** : 119-125.
25. DORCHIES (Ph.), FRANC (M.), DUCOS DE LAHITTE (J.). Le traitement antiparasitaire des bovins par l'Ivermectine. *Rev. Méd. vét.*, 1982, **133** : 709-713.
26. DRUMMOND (R. O.), WHETSTONE (T. M.), MILLER (J. A.). Control of ticks systematically with Merck MK-933, an Avermectin. *J. Econ. Ent.*, 1981, **74** : 432-436.
27. EGERTON (J. R.), OSTLIND (D. A.), BLAIR (L. S.), EARY (C. H.), SUHAYDA (D.), CIFELLI (S.), RIEK (R. F.), CAMPBELL (W. C.). Avermectins, new family of potent anthelmintic agents : efficacy of the B₁ component. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 1979, **15** : 372-378.
28. ELLIOTT (D. C.), JULIAN (A. F.). The removal of inhibited early fourth stage *Ostertagia ostertagi* from yearling cattle by MK 933, an Ivermectin formulation. *N. Z. vet. J.*, 1981, **29** : 68-69.
29. ERNST (J.). Research on the efficacy of Ivermectin (MK-933) against *Amblyomma variegatum*, *Hyalomma anatolicum excavatum* and *Rhipicephalus appendiculatus* in cattle. Dissertation for the doctoral degree in Vet. Med., Univ. of München, Germany, 1981 (in German).
30. EUZEBY (J.), BUSSIERAS (J.), HUNG (N. T.). Les avermectines dans la thérapeutique des gales des bovins. *Bull. Acad. vét. Fr.*, 1981, **54** : 273-278.
31. FAYEMI (O.), ADEGBITE (O.). Seasonal variations in sperm abnormalities in bulls in a tropical climate. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1982, **35** (1) : 69-72.
32. GRABER (M.), PERRONIN (C.). Helminthes et helminthoses des ruminants domestiques d'Afrique tropicale. Maisons-Alfort, Editions du Point Vétérinaire, 1983. 380 p.
33. GRABER (E.), TAGER-KAGAN (P.). Inhibition du développement des larves de *Cooperia punctata* et de *Cooperia pectinata* chez le zébu nigérien. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1975, **28** (2) : 137-142.
34. HARESIGN (W.). Etat corporel, production laitière et reproduction chez la vache laitière. *Dossiers Elev.*, 1980, **2** : 33-46.
35. HARESIGN (W.), LEWIS (D.). Recent advances in animal nutrition, 1979. London, Butterworth, 1980.
36. HERLICH (H.). The effects of the intestinal worms, *Cooperia pectinata* and *Cooperia oncophora*, on experimentally infected calves. *Am. J. vet. Res.*, 1965, **26** : 1032-1036.
37. HOLMES (P. H.), MACLEAN (T. M.). The pathophysiology of ovine ostertagiasis : A study of the change in plasma protein metabolism following single infection. *Res. vet. Sci.*, 1971, **12** : 265-271.
38. JAMES (P. S.), PICTON (J.), RICK (R. F.). Insecticidal activity of the avermectins. *Vet. Rec.*, 1980, **106** : 59.
39. JARRIGE (R.). Alimentation des ruminants. Versailles, INRA, 1978. 598 p.
40. JORDAN (H. E.), COLE (N. A.), MC CROSKEY (J. E.) et al. Influence of *Ostertagia ostertagi* and *Cooperia* infections on the energetic efficiency of steers fed a concentrate ration. *Am. J. vet. Res.*, 1977, **38** : 1157-1160.
41. KEITH (R. K.), BREMNER (K. C.). Immunization of calves against the nodular worm, *Oesophagostomum radiatum*. *Res. vet. Sci.*, 1973, **15** : 123-124.
42. KNOX (J. M.), WILLIAMS (J. C.). Efficacy of ivermectin (MK-933) against inhibited larvae of *Ostertagia ostertagi*. *J. anim. Sci.*, 1981, **53** (Suppl. 1) : Abstr. 149.
43. KNOX (J. W.), WILLIAMS (J. C.), KIMBALL (M. D.), BAUMANN (B. A.). An evaluation of the anthelmintic efficacy of Ivermectin against inhibited early fourth stage larvae of *Ostertagia ostertagi*. *A. Res. Rep. Red River agric. exp. Stn., La. State Univ.*, 1980, p. 206-217.
44. KNOX (J. W.), WILLIAMS (J. C.), BAUMANN (B. A.). An evaluation of the anthelmintic efficacy of Ivermectin against inhibited early fourth stage larvae of *Ostertagia ostertagi*. Proc. 21st A. Livest. Prod. Day, La. State Univ., Jan. 8, 1981, p. 175-184.
45. KRISHNALINGAM (V.), LADDS (P. W.), ENTWISTLE (K. W.). Quantitative macroscopic and histological study of testicular hypoplasia in *Bos indicus* strain bulls. *Res. vet. Sci.*, 1982, **32** : 131-139.
46. LANCASTER (J. L.), Jr., KILGORE (R. L.)

- SIMCO (J. S.). Efficacy of low level daily doses of Ivermectin in calves against three species of ticks. *South West. Ent.*, 1982, **7** : 116-118.
47. LANCASTER (J. L.), KILGORE (R. L.). Systematic (sic) efficacy of Ivermectin (MK-933) against the lone star tick. *J. econ. Ent.*, 1982, **75** : 242-244.
 48. LANDAIS (E.). Analyse des systèmes d'élevage bovin sédentaire du Nord de la Côte d'Ivoire. Maisons-Alfort, IEMVT, 1983. 334 p.
 49. LANDAIS (E.), POIVEY (J.-P.), SEITZ (J.-L.). Recherches sur la reproduction du cheptel taurin sédentaire du Nord de la Côte d'Ivoire : utilisation des intervalles entre vêlages ; aspects méthodologiques et premiers résultats. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, **33** (2) : 193-204.
 50. LHOSTE (P.). Comportement saisonnier du bétail zébu en Adamaoua Camerounais ; I. Etude des femelles adultes : comparaison de la race locale aux métis demi-sang Brahma. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (2) : 329-342.
 51. LINDSEY (M. J.), TOZER (R. S.), SPRADBERY (J. P.). The potential value of Ivermectin against screw worm fly (*Chrysomya bezziana*). In Abstr. Austr. Soc. for Parasit. Annual Meeting, May 1983.
 52. LLOYD (J. E.), KUMAR (R.), JONES (C. J.). Cattle lice control, 1980. *Proc. Ent. Soc. Am.*, 1981, **6** : 190-191 (in : Insecticide and Acaricide Test).
 53. MAFF, DAFFS, DANI. Technical Bulletin 33. London, HMSO, 1975.
 54. MARCHAND (A.). L'Ivermectine : une nouvelle approche de la prévention des gastro-entérites parasitaires chez les bovins. *Recl. Méd. vét.*, 1983, **159** (5) : 481-491.
 55. MELENEY (W. P.). Elimination of psoroptic scabies from calves by a single injection of Ivermectin. Abstr. Papers 61st A. Meet. Conf. Res. Workers anim. Dis., Chicago, Nov. 10-11, 1980 (Abstr. 287).
 56. MELENEY (W. P.), WRIGHT (F. C.), GUILLOT (F. S.). Residual protection against cattle scabies afforded by Ivermectin. *Am. J. vet. Res.*, 1982, **43** (10) : 1767-1769.
 57. MEYER (J. A.), SIMCO (J. S.), LANCASTER (J. L.), Jr. Control of face fly larval development with the Ivermectin, MK-933. *South West. Ent.*, 1980, **5** : 207-209.
 58. MICHEL (J. F.). Arrested development of Nematodes and some related phenomenas. *Adv. in Parasit.*, 1974, **12** : 279-361.
 59. MILLER (J. A.), DRUMMOND (R. O.), OEHLER (D. D.). A sustained-release implant for delivery of Ivermectin for control of livestock pests, Paper presented at 8th Int. Symp. Controlled release bioactive materials, Ft Lauderdale, Fla., July 26-27, 1981, p. 18.
 60. MILLER (J. A.), KUNZ (S. E.), OEHLER (D. D.), MILLER (R. W.). Larvicidal activity of Merck MK-933 (Ivermectin), an avermectin, against the horn fly, stable fly, face fly. *J. econ. Ent.*, 1981, **74** : 608-611.
 61. MULLIGAN (W.). The effect of helminthic infection on the protein metabolism of the host. *Proc. Nutr. Soc.*, 1972, **31** : 47-51.
 62. NOLAN (J.), SCHNITZERLING (H. J.), BIRD (P.). Evaluation of the potential of systemic slow release chemical treatments for control of the cattle tick (*Boophilus microplus*) using Ivermectin. *Aust. vet. J.*, 1981, **57** : 493-497.
 63. O'KELLY (J. C.), KENNEDY (P. M.). Metabolic changes in cattle due to the specific effect of the tick. *Boophilus microplus*. *Brit. J. Nutr.*, 1981, **45** : 557.
 64. PARENT (R.), SAMB (F.). Utilisation de l'Ivermectine en milieu tropical. Etude sur de jeunes bovins à l'embouche. *Rev. Méd. vét.*, 1984, **135** (3) : 131-134.
 65. PARKINS (J. J.), HOLMES (P. H.), BREMNER (K. C.). The pathophysiology of ovine ostertagiasis. Some nitrogen balance and digestibility studies. *Res. vet. Sci.*, 1973, **14** : 21-28.
 66. POUPLARD (L.), DETRY (M.). Un progrès spectaculaire dans la lutte contre la gale bovine. Utilisation d'un nouvel agent antiparasitaire systémique : l'Ivermectine. *Annls Méd. vét.*, 1981, **125** : 643-650.
 67. RANDALL (R. W.), GIBS (H. C.). Effects of clinical and subclinical gastro-intestinal helminthiasis on digestion and energy metabolism in calves. *Am. J. vet. Res.*, 1981, **42** (10) : 1730-1734.
 68. Rapports annuels du Laboratoire de Farcha (années 1973 à 1976). Région de recherches vétérinaires et zoo-techniques d'Afrique Centrale, Farcha, I.E.M.V.T.
 69. REVERON (A. E.), TOPPS (J. H.), MAC DONALD (D. C.) et al. The intake, digestion and utilization of food and growth rate of lambs affected by *Trichostrongylus colubriformis*. *Res. vet. Sci.*, 1974, **16** : 299-309.
 70. RIVIERE (R.). Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Paris, Ministère de la Coopération, 1978, 530 p.
 71. ROBIN (B.). Ivermectine : 22, 23 Dihydroavermectine B₁ : un nouvel antiparasitaire à très large spectre. *Rev. Méd. vét.*, 1983, **134** (8-9) : 495-498.
 72. RONCALLI (R. A.), LEANING (W. H. D.), BROK-KEN (E. S.). Ivermectin : efficacy evaluation in cattle. Proc. 26 th. Meet. Am. vet. Parasitol., St. Louis, July 19-20, 1981 (Abstr. 5).
 73. ROSEBY (F. B.). Effects of *Trichostrongylus colubriformis* (Nematoda) on the nutrition and metabolism of sheep. I. Feed intake, digestion and utilization. *Aust. J. agric. Res.*, 1973, **24** : 947-953.
 74. SCHMIDT (C. D.). Activity of an avermectin against selected insects in aging manure. *Environ. Ent.*, 1983, **12** : 445-457.
 75. SMITH (M. J.). Inhibited development of *Ostertagia ostertagi*, *Cooperia oncophora* and *Nematodirus helvetianus* in parasite-free calves grazing fall pastures. *Am. J. vet. Res.*, 1974, **35** : 945-938.
 76. SWAN (H.). in : Principles of cattle production. London, Butterworths, 1976, p. 85.
 77. SWAN (G. E.), SOLL (M. D.), CARMICHAEL (I. H.), SCHROEDER (J.). Efficacy of Ivermectin against *Parafilaria bovicola*. *Vet. Rec.*, 1983, **113** : 260.
 78. SYKES (A. R.). The effect of subclinical parasitism in sheep. *Vet. Rec.*, 1978, **102** (2) : 32-34.
 79. SYKES (A. R.), COOP (R. L.). Chronic parasitism and animal efficiency. *ARC Res. Rev.*, 1977, **3** : 41-46.
 80. SYKES (A. R.), COOP (R. L.). Intake and utilization of food by daily dosing with *Ostertagia circumcincta* larvae. *J. agric. Sci. Camb.*, 1977 a, **88** : 671-677.
 81. SYKES (A. R.), COOP (R. L.). Food intake and utilization by growing lambs with parasitic damage to the abomasum or small intestine. *Proc. Nutr. Soc.*, 1976, **35** : 13 A, 14 A.
 82. SYKES (A. R.), COOP (R. L.), ANGUS (K. W.). Experimental production of osteoporosis in growing lambs by continuous dosing with *Trichostrongylus colubriformis* larvae. *J. comp. Path.*, 1975, **85** : 549-559.
 83. SYKES (A. R.), COOP (R. L.), ANGUS (K. W.). The influence of chronic *Ostertagia circumcincta* infection on the skeleton of growing sheep. *J. comp. Path.*, 1977, **87** : 521-529.
 84. SYMONS (L. E. A.), JONES (W. O.). *Nematospiridoides dubius*, *Nippostrongylus brasiliensis* and *Trichostrongylus colubriformis* : Protein digestion in infected mammals. *Expl. Parasit.*, 1970, **27** : 496-506.
 85. VAN ADRICHEM (P. W. M.), SHAW (J. C.). Effects of gastro-intestinal nematodiasis on the productivity of monozygous twin cattle. I. Growth performance. *J. anim. Sci.*, 1977, **46** : 417-422.

86. VAN ADRICHEM (P. W. M.), SHAW (J. C.). Effects of gastro-intestinal nematodiasis on the productivity of monozygous twin cattle. II. Growth performance and milk production. *J. anim. Sci.*, 1977, **46** : 423-429.
87. VIALATTE, MARTIN, COPPE. Etude des troupeaux dans les zones de Yangasso, Sikasso, Bamako et Nara-Est. Compte-rendu de la cellule d'appui FAC à la DNE. Direction Nationale de l'Élevage du Mali 1983 et 1984, Bamako, Rép. du Mali.
88. WILKINS (C. A.), CONROY (J.) (H. O.), (P.), O'SHANNY (W.). Efficacy of Ivermectin against ticks on cattle, Proc. 25th A. Meet. Am. Ass. Vet. Parasit., Washington, July 20-22, 1980, p. 18.
89. WILKINS (C. A.), CONROY (J. B. S.), (H. O.), (P.), O'SHANNY (W. J.), CAPIZZI (T.). The effect of Ivermectin on the live mass period of attachment and percent control of ticks, *in* : Tick Biology and Control. Proc. Int. Conf., Tick Res. Unit, Rhodes Univ., Grahamstown, S. Afr., G. B. Whitehead and J. D. Gibson 1981. P. 137-142.
90. WILLIAMS (J. C.), KNOX (J. W.), BAUMANN (B. A.), SNIDER (T. G.), KIMBALL (M. G.), HOERNER (T. J.). Efficacy of Ivermectin against inhibited larvae of *Ostertagia ostertagi*. *Am. J. vet. Res.*, 1981, **42** : 2077-2080.
91. WILSON (R. T.), DE LEEUW (P. N.) et DE HAAN (C.). Recherches sur les systèmes des zones arides du Mali : résultats préliminaires. Addis-Abeba, Centre International pour l'Élevage en Afrique, 1983. Rapport de recherche n° 5.
92. ZAKARI (A. Y.), MOLOKWU (E. C. I.), OSORI (D. I. K.). Effect of season on the oestrous cycle of cows (*Bos indicus*) indigenous to northern Nigeria. *Vet. Rec.*, 1981, **109** (11) : 213-215.

Efficacité de deux techniques de fertilisation animale en savane soudanaise

par L. BERTAUDIÈRE, G. GODET, J. CÉSAR

RÉSUMÉ

BERTAUDIÈRE (L.), GODET (G.), CÉSAR (J.). — Efficacité de deux techniques de fertilisation animale en savane soudanaise. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 355-360.

L'effet de la fertilisation animale au moyen de la poudrette de parc a été observé sur une culture de maïs.

Deux méthodes de fertilisation ont été essayées : épannage de poudrette et parcage direct des animaux sur le terrain à cultiver.

La fertilisation a permis de doubler les rendements en grain.

Il n'y a pas d'influence significative des méthodes de fertilisation sur le poids de grain, mais les rendements en chaume sont significativement supérieurs dans la technique par parcage, ce qui suppose une meilleure alimentation azotée.

Cette dernière technique a commencé à être vulgarisée dans le nord de la Côte-d'Ivoire.

Mots-clés : Fumure animale - Système de culture - Maïs - Côte d'Ivoire.

SUMMARY

BERTAUDIÈRE (L.), GODET (G.), CÉSAR (J.). — Efficiency of two techniques of animal waste fertilization in Sudanese savannah. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 355-360.

The effect of animal waste fertilization with paddock manure was observed on corn crops.

Two fertilization techniques were tried : spreading of manure and direct grazing of animals on the piece of land to be cultivated ; fertilization doubled the grain output.

There is no marked influence of the fertilization methods on the grain weight but the straw outputs are markedly higher with the grazing method, which implies a better nitrogen feeding.

The latter technique has started being implemented on a large scale in the north of Ivory Coast.

Key words : Animal waste fertilization - Farming system - Corn - Ivory Coast.

INTRODUCTION

La fertilisation au moyen de la poudrette de parc, état des connaissances

L'évolution des techniques culturales en zone à forte densité de population ne semble pas aller vers une utilisation rationnelle de la fumure naturelle. La production du fumier est rare et la poudrette de parc n'est que partiellement utilisée par les agriculteurs. La poudrette est recueillie sur les parcs à bétail en saison sèche. Elle est constituée d'un mélange de terre, d'urine et de bouses desséchées. On peut considérer globalement qu'un troupeau communautaire moyen de 100 à 150 têtes environ en zone dense apporte annuellement **400 à 500**

tonnes de poudrette de parc. A la différence du fumier, la poudrette de parc constitue plus un engrais minéral qu'une fumure organique, la chaleur et l'insolation détruisant en partie l'humus. Aussi ses effets sont-ils faibles sur les propriétés physiques du sol.

De nombreux essais ont été réalisés, par l'IRAT en Haute-Volta notamment, pour mettre en évidence les effets globaux du fumier, sa productivité et le niveau de ses apports. En revanche, les données concernant la poudrette de parc sont pratiquement absentes. A titre indicatif SERRES (6), dans une étude synthétique relative au problème de l'intégration de l'élevage à la polyculture paysanne, cite quelques chiffres de composition chimique de déchets organiques (Tabl. I). Mais on connaît

TABL. N°I-Composition en éléments fertilisants
(en p.100 de matière sèche)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
- Terre de parc sans paille (IRAT Mali)	1,30	0,66	2,04
- Terre de parc et ordure du village (IRAT Mali)	0,00	0,33	0,31
- Terre de parc avec paille et cannes de maïs (IRAT Mali)	1,55	0,78	2,09
- Fumier avec beaucoup de pailles et cannes de sorgho + ordures de cases (IRAT Mali)	0,00	0,31	0,45
- Fumier de ferme (HAMON Sénégal)	2,47	0,51	4,26
- Bouses fraîches (HAMON Sénégal)	1,44	0,80	0,70
- Bouses séchées et termitées (HAMON Sénégal)	0,89	0,30	0,30
(*) meg.			

mal les quantités de poudrette à apporter pour fertiliser correctement une culture vivrière, par exemple. Et surtout on ignore tout du temps de parcage nécessaire pour pouvoir mettre en culture le parc abandonné. Dans le cas du parcage, la dose d'éléments fertilisants est déterminée par le produit de la charge (exprimée soit en kg, soit en UBT par hectare) par la durée du parcage.

Dans les parcs trop anciens, cette dose peut être excessive, et l'opinion générale des paysans est qu'on ne peut pas cultiver immédiatement après l'abandon d'un parc. Il faut attendre quelques années pour permettre le lessivage des éléments en excès. Dans ce cas, on utilise partiellement les potentialités de la fumure.

L'excès de fumure a pu être observé lors d'une mise en culture d'un ancien parc à bétail à Dolinkaha, village situé à proximité de Korhogo. Les rendements en céréales, comparés à ceux obtenus sur un terroir non fertilisé sont figurés dans le tableau II.

On observe manifestement un effet dépressif par excès de fumure. La différence est hautement significative pour le maïs et significative pour le mil. De plus, la parcelle fumée est nettement plus hétérogène que la témoin, reflet d'une mauvaise répartition de la fumure pro-

TABL. N°II-Rendement en céréales à Dolinkaha
(poids de grains secs)

	Ancien parc	Témoin
Maïs	9,12 ± 2,81	17,24 ± 1,92
Mil	1,59 ± 0,43	2,74 ± 0,41
Sorgho	0,17 ± 0,22	1,03 ± 0,69
Total	10,88	21,01

voquée par le rassemblement systématique des animaux à certains endroits du parc.

Si l'avantage de la fertilisation animale est bien ressenti par les paysans, il est clair que les modalités d'application de la fumure et les doses d'éléments fertilisants ne sont pas suffisamment connues. La conséquence est que l'on a abouti à Dolinkaha à des résultats inverses à ceux escomptés.

1. BUT DE L'ESSAI

Deux objectifs ont été fixés :

1.1. Mesure de l'efficacité de la fumure

Ce premier objectif a pour but de vérifier qu'il est possible de mettre en culture un parc, à condition que la charge ne soit pas trop élevée. Le troupeau utilisé pour cet essai était constitué par 38 animaux d'un poids moyen à l'entrée de 177,1 kg (ce qui correspond à 26,9 UBT/ha). Le poids moyen à la sortie était de 232,5 kg (soit 35,3 UBT/ha). Nous avons donc adopté une charge moyenne approximative de 30 UBT/ha.

1.2. Comparaison de deux modes de fertilisation animale

Ces deux modes sont le parcage nocturne et l'épandage de poudrette. Le parcage est effectué avec un troupeau de charge connue pendant un an sur une parcelle d'un hectare qui sera ensuite directement mise en culture.

L'épandage se fait à la main en utilisant la poudrette récoltée sur une épaisseur de 10 cm dans un parc neuf ayant reçu la même charge en bétail durant la même période.

Le parcage a l'avantage d'éviter le transport de la poudrette et permet peut-être une utilisation plus complète des éléments fertilisants en récupérant ceux qui percolent en profondeur et que l'on ne peut recueillir avec la poudrette.

2. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

2.1. Matériel

L'essai est mené en milieu paysan sur des formations de savane arborée anthropique à *Parkia biglobosa* et *Vitellaria paradoxa* (3), typiques de la région de Korhogo. Elles se caractérisent par une forte ancienneté et intensité d'exploitation agricole.

Ces formations de jachères sont bien représentatives de la zone à forte densité de population qui entoure Korhogo.

Le sol ferrallitique gravillonnaire de texture sableuse et de médiocre fertilité est lui aussi bien caractéristique de la région.

Les bovins utilisés sont des taurillons de race baoulé, souvent métissés de zébus appartenant aux villageois.

2.2. Dispositif expérimental

L'essai comporte trois traitements distribués en carré latin :

traitement E = épandage manuel de poudrette de parc,

traitement P = fertilisation par parcage nocturne en rotation,

traitement T = témoin non fertilisé ;

chaque parcelle mesure 53 × 63 m soit au total 3 ha.

Les parcelles devant recevoir le traitement P ont été clôturées en avril 1982 en vue de servir de parc de nuit. Pour assurer une meilleure répartition des éléments fertilisants, les parcelles sont découpées au moyen d'une clôture électrique en 5 sous-parcelles affectées en rotation au parcage des animaux.

Le troupeau est entretenu toute l'année sur pâturage naturel selon un temps de pâture quotidien de 9 h. Il reçoit comme seule complémentation 35 g par tête et par jour de poudrette à lécher. Il a été parqué sur l'essai du 5/6/82 au 6/5/83.

Les parcelles destinées au traitement E ont reçu le 6/5/83, 15 tonnes de poudrette récoltées sur un parc voisin. Le bétail avait séjourné sur ce parc pendant la même période (du 5/6/82 au 6/5/83). La surface de prélèvement de la poudrette a été calculée proportionnellement à la charge de 30 UBT.

2.3. Technique culturale

Après sortie des animaux sur les parcelles P et épandage de poudrette sur les parcelles E,

l'essai était cultivé en maïs selon les indications suivantes :

— Travail du sol :

— un labour à la charrue à disques suivi de deux pulvérisages.

— Semis :

— variété C.J.B. (composite jaune de Bouaké) à raison de 20 kg par hectare. Semoir à 4 rangs espacés de 0,80 m. Date du semis : du 17 au 20 juin 1983.

— Fertilisation :

— l'essai n'a bénéficié d'aucune fertilisation minérale.

— Entretien :

— démariage manuel entre le 8 et le 27 juillet. Deux sarclages manuels réalisés fin juillet et fin août.

3. CONDITIONS CLIMATIQUES ET BIOLOGIQUES PENDANT LE DÉROULEMENT DE L'ESSAI

3.1. Conditions climatiques

L'année 1983 est remarquable par la faiblesse des précipitations puisque la pluviosité totale reçue à Korhogo est de 880 mm alors que la moyenne est de 1 380 mm (4).

Le tableau III indique les précipitations sur l'essai, comparées à la moyenne de Korhogo. On remarque un mois d'août particulièrement sec avec un déficit hydrique, calculé d'après les travaux d'ELDIN (4), de 70 mm. Cette sécheresse anormale s'est fait sentir pendant la floraison mâle qui a eu lieu entre le 1^{er} et le 15 août. On n'a enregistré aucune pluie entre le 26 juillet (29 mm) et le 22 août (26 mm).

3.2. Conditions biologiques

Au cours de la croissance, et malgré les deux sarclages, on a assisté à un grand développement des adventices que l'on peut expliquer par la nature de la formation herbacée de départ, comparable à une jachère très jeune.

Parmi ces plantes on note la présence de *Striga hermontheca*, parasite des céréales et très fréquent dans la région de Korhogo.

TABLEAU N°III-Données climatiques (en mm)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Pluviosité moyenne Korhogo	7	14	49	99	89	161	191	321	266	131	39	14	1380
Station d'étude 1983	0	44	1	103	66	96	327	52	90	0	11	0	790
E.T.P. Ferkessedougou	160	162	176	170	167	153	131	122	133	160	162	151	
Déficit hydrique 1983	160	118	175	67	101	57	-	70	43	160	151	151	

4. RÉSULTATS

Les données recueillies sur chaque segment sont :

- le nombre de pieds de *Striga hermontheca*,
- le poids frais de chaumes (tiges + feuilles),
- le poids frais d'épis munis de spathes,
- le poids sec d'épis,
- le poids sec de grains.

On a mesuré en outre, au niveau de chaque parcelle, le poids de 1 000 grains et la teneur en eau des chaumes.

4.1. Influence de *Striga hermontheca* (Del.) Benth

L'analyse de variance porte sur la racine carrée du nombre de pieds.

L'effet colonne est significatif, mais il n'y a pas d'effet traitement.

L'effet terrain doit être attribué aux précédents culturaux puisque la parcelle était située, rappelons-le, sur une ancienne jachère paysanne, comme c'est le cas de toutes les terres cultivables dans la région.

Le fait qu'il n'y ait pas de relation significative entre le nombre de pieds de *Striga* et les traitements permet de penser que l'espèce ne gêne pas l'interprétation des résultats au niveau de la comparaison entre les traitements. Il faut admettre cependant, qu'indépendamment d'un effet particulier sur les traitements, le *Striga* a eu une influence sur le rendement global de l'essai. La corrélation entre le nombre de pieds de *Striga* et le rendement en épis,

bien que faible, est significative pour deux parcelles, de même que pour l'ensemble des parcelles E et P ($r = -0,23^{**}$).

4.2. Poids de chaumes

Les trois traitements diffèrent significativement. Le parage, par rapport au témoin, a permis de doubler la production de pailles de maïs. Cet avantage doit être pris en compte dans une exploitation mixte d'agriculture et d'élevage.

Les pailles de maïs peuvent être données en complément de saison sèche, accompagnées de mélasse et d'urée, pratique recommandée par la Sodepra (Société de développement des productions animales).

4.3. Poids d'épis et de grains (Tabl. IV)

L'analyse de la variance faite sur les épis frais munis de spathes, les épis secs ou le grain sec, conduit rigoureusement aux mêmes conclusions. On limitera la discussion au poids de grains.

Le témoin se sépare significativement des deux traitements fertilisés. La fumure dans les deux cas a permis de doubler la production de grains. Le traitement par parage est légèrement supérieur au traitement par épandage, mais cette différence n'est pas significative au seuil de 0,05.

4.4. Poids de 1 000 graines

Les écarts entre les traitements sont faibles : 169 g, 187 g et 196 g respectivement pour T, E et P. On n'observe aucune différence significative.

TABL. N°IV - Productions de l'essai en tonnes par hectare

	Témoïn	Epannage	Parcage	Plus petite différence significative
Poids frais	2,36	3,69	5,10	1,14
Poids sec	1,09	1,70	2,35	0,46
Epis frais	1,753	2,865	3,295	0,996
Epis secs	0,961	1,878	2,128	0,666
Grain sec	0,655	1,390	1,564	0,339

4.5. Rapport pois de grains/poids de chaumes

Le rapport entre le poids sec de grains et le poids sec de chaumes (tiges + feuilles) varie beaucoup suivant les traitements. Il est de 0,60, 0,82 et 0,67 en moyenne pour les traitements T, E et P respectivement.

CONCLUSION ET DISCUSSION

— Niveau des rendements :

La première remarque que l'on peut faire concerne les faibles rendements obtenus, même sur les parcelles fertilisées. Cette mauvaise récolte est évidemment imputable à la faiblesse des précipitations pendant la culture et spécialement au moment de la floraison mâle. Mais des rendements aussi bas en 1983 ne sont pas particuliers à notre essai. A titre de comparaison, les rendements mesurés par la C.I.D.T. (Compagnie Ivoirienne des Textiles) en 1983 dans la région de Korhogo pour les variétés CJB et Tuxpeno recevant 200 kg d'engrais complet sont les suivants :

Région de Napioledougou, sur des terres comparables à celle de l'essai : 15 q/ha,
 Région de Dikodougou : 18,5 q/ha,
 Région de Koni : 21,0 q/ha,
 Région de Lataha : 25,0 q/ha.

Ces productions sont toutes anormalement basses et semblent suffisantes pour expliquer nos résultats.

— Effet de la fertilisation animale :

Malgré ces précipitations très largement déficitaires, la fertilisation animale a permis de doubler le rendement en grain.

La différence de rendement en grain entre les deux modes de fertilisation n'est pas significative, mais il semble que la technique par parcage soit supérieure à la technique par épannage. Les différences significatives observées entre les productions de chaume supposent une meilleure alimentation azotée dans le cas de la fertilisation par parcage.

— Conclusion pratique :

Bien que les résultats ne soient pas définitifs, il faut conclure à une légère supériorité de la technique par parcage. Dans la pratique, cette technique se heurte au problème des clôtures et de leur déplacement qui est indispensable pour assurer une bonne répartition de la fumure animale. Ce travail a été facilité dans notre expérience par l'utilisation d'une clôture électrique qui s'est révélée pratique et efficace mais qui demande un minimum de technicité. Mais, quel que soit le type de clôture choisi, la méthode par parcage impose un surcroît de travail au bouvier dont il n'est pas bénéficiaire, alors que l'épannage de poudrette est réalisé par l'agriculteur.

La méthode par parcage s'adapte ainsi facilement à une exploitation agro-pastorale individuelle, mais elle convient moins bien à un parc collectif où les paysans propriétaires d'animaux ont rarement la possibilité de s'immiscer dans la gestion du troupeau.

L'épannage de poudrette demande certainement une quantité de main d'œuvre plus importante, mais il est pratiqué en saison sèche, généralement par les femmes, à une période où les travaux agricoles sont réduits. Et c'est peut-être surtout en fonction de cet aspect social que l'exploitant optera pour l'une ou l'autre des techniques de fertilisation proposées ici.

— *Début de vulgarisation* :

Dans une première étape, nous avons tenté de vulgariser la méthode par parcage dans des exploitations individuelles qui offrent *a priori* le plus de facilités pour mettre en place cette technique.

La fertilisation directe par parcage a donc été appliquée en 1982 et 1983 dans cinq exploitations agro-pastorales réparties dans l'Ouest (2 vers Odienné) et le Nord (3 vers Niellé et Ouangolodougou). Des blocs clôturés de 2 à

4 ha ont été utilisés pour le parcage nocturne de troupeaux de 100 à 200 têtes en saison sèche pendant six mois. En saison des pluies 1983, du maïs a été installé sur les parcelles fumées. Les façons culturales, les semis et la récolte ont été réalisés par les paysans sans intervention de la Sodepra. Cette expérience pratique a montré l'adhésion et l'intérêt des paysans à ce thème. Dans les cinq exploitations, les effets de la fumure directe ont été perçus et appréciés.

RESUMEN

BERTAUDIÈRE (L.), GODET (G.), CESAR (J.). — Eficacia de dos técnicas de fertilización animal en sabana sudanesa. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 355-360.

Se observó el efecto de la fertilización animal por medio de excremento seco pulverizado de cercado sobre un cultivo de maíz.

Se ensayaron dos métodos de fertilización : esparcimiento de excremento seco pulverizado y encierro en la majada de los animales directamente sobre el terreno destinado al cultivo.

La fertilización permitió doblar los rendimientos de granos.

No hay influencia significativa de los métodos de fertilización sobre el peso de los granos, pero los rendimientos de rastrojo son significativamente superiores con el método de encierro en la majada, lo que supone una mejor alimentación nitrogenada.

Se empezó la vulgarización de la última técnica en la Costa de Marfil.

Palabras claves : Estercolado animal - Sistema de cultivo - Maíz - Costa de Marfil.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTAUDIÈRE (L.), GODET (G.). Éléments d'évaluation des modalités d'utilisation de la fumure naturelle dans les parcs villageois encadrés de la zone dense. Bouaké, Côte d'Ivoire, C.R.Z., 1982, 10 p. (Note technique N° 25 ZOOT.).
- BERTAUDIÈRE (L.), GODET (G.), CESAR (J.). Efficacité de deux techniques de fertilisation animale en savane soudanaise. Rapport technique préliminaire. Côte d'Ivoire, SODEPRA-IDESSA, 1984, 16 p.
- CESAR (J.). Les savanes du Nord-Est de la Côte d'Ivoire, valeur pastorale et possibilités d'amélioration. Bouaké, Côte d'Ivoire, C.R.Z., 1978, 38 p. (Note technique N° 2 PAT.).
- ELDIN (M.). Le climat *in* : le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Paris, ORSTOM, 1971, p. 73-108 (Mémoire n° 50).
- GODET (G.). Rapport annuel d'activités, Cellule Zootechnie. Côte d'Ivoire, SODEPRA. Encadrement Taurin Nord, 1983, 37 p.
- SERRES (H.). Association Agriculture-Elevage. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1979.
- SMITH (C. A.). Studies on the *Hyparrhenia* veld. 6. The fertilizer value of cattle excreta. *J. Agric. Sci. Camb.*, 1965, 64 (3) : 403-406.

NOTE

Un exemple concret de coopération : La cartographie des ressources fourragères de la Vallée du Niari (République Populaire du Congo)

par J. DIAMOUANGANA (1), G. LAMARQUE (2), P. KIYINDOU (3)

- (1) Directeur général de la Recherche scientifique et technique, B.P. 2499, Brazzaville, République Populaire du Congo.
(2) Chef du Service de Cartographie de l'I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94704 Maisons-Alfort Cedex (France).
(3) Chercheur, Recherche scientifique et technique, Brazzaville.

RÉSUMÉ

DIAMOUANGANA (J.), LAMARQUE (G.), KIYINDOU (P.). — Un exemple concret de coopération : La cartographie des ressources fourragères de la Vallée du Niari (République Populaire du Congo). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 361-365.

Les auteurs décrivent le processus de cartographie au 1/20 000 de 5 ranches de la Vallée du Niari au Congo.

Les opérations se sont déroulées pendant deux ans selon une démarche de coopération originale comportant en particulier l'intégration d'un technicien congolais au sein d'une équipe spécialisée des services centraux de l'I.E.M.V.T. en France.

Dans ce projet spécifique et selon les accords passés, le Congo a fourni son expérience de la flore équatoriale et des sols, et l'I.E.M.V.T. avec le concours de l'I.G.N., la technicité de ses services et ses moyens de formation.

Outre la production d'une cartographie adaptée aux besoins, le projet a permis au stagiaire d'acquérir la compétence indispensable à l'exercice de ses futures responsabilités.

Cette coopération devrait se poursuivre par la mise au point d'un programme de développement à long terme des ranches existant dans la Vallée du Niari.

Mots clés : Formation - Cartographie - Ressources fourragères - Ranch - Congo.

1. INTRODUCTION

Les recherches sur les pâturages naturels du Congo initiées en 1977 ont été complétées en avril 1981 par la couverture photographique

SUMMARY

DIAMOUANGANA (J.), LAMARQUE (G.), KIYINDOU (P.). — A concrete example for cooperation : cartography of grazing resources in the Niari Valley (Congo). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 361-365.

The authors describe the process of mapping for 5 ranches in the Niari Valley in the Congo (scale : 1/20 000).

The project which lasted two years used an original cooperation approach especially involving the integration of a congolese technician in a specialized team at I.E.M.V.T. Headquarters (France).

In this specific case, according to mutual agreements, the Congo has brought its own experience of equatorial flora and soils to the project, while I.E.M.V.T. training and process facilities — jointly with IGN — were at their disposal.

Besides the realization of suitable maps, the project has given an opportunity for the trainee, to acquire the necessary skills in view of his future responsibilities.

This cooperation should proceed with the execution of a development scheme on the long range of the existing ranches in the Niari Valley.

Key words : Training - Cartography - Grazing resources - Ranch - The Congo.

aérienne des ranches d'Etat de la Vallée du Niari.

Le but était d'élaborer, à partir des réalités instantanées de la photo, une cartographie écologique appliquée à l'élevage.

Pour ce faire, la Direction Générale de la Recherche Scientifique et Technique (D.G.R.S.T.) du Congo a sollicité le concours technique de l'Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux (I.E.M.V.T) de France, détenteur d'une longue tradition dans le domaine des cartes de pâturages.

Deux conventions ont permis de réaliser en commun 5 cartes des potentialités fourragères à l'échelle du 1/20 000.

La première, signée le 21 avril 1981, confiait à l'I.E.M.V.T. la formation d'un technicien congolais en photo-interprétation et l'élaboration de 2 cartes relatives aux ranches de Mas-sangui et de Louamba.

La seconde, datée du 14 février 1983, concernait l'élaboration de 3 cartes : Louila, Lou-boulou, Dihessé.

Au terme de ce travail commun, il était intéressant d'indiquer les acquis de cette fructueuse coopération.

2. LES DISPOSITIONS DES DEUX CONVENTIONS

Les accords entre les 2 organismes définissaient, pour chaque partie, les obligations ci-après :

2.1. D.G.R.S.T.

Outre la mission photographique aérienne spéciale qu'elle avait fait exécuter, au préalable, par l'Institut Géographique National de France (I.G.N.), la D.G.R.S.T. devait :

- réaliser l'étude de terrain pour la collecte des données de base ;

- mettre à la disposition de l'I.E.M.V.T. les documents suivants :

- un jeu de photographies aériennes à l'échelle du 1/20 000 pour chaque ranch ;

- des documents cartographiques (feuilles I.G.N.) susceptibles de faciliter le calage géodésique et topographique des surfaces étudiées ;

- des fiches de relevés de terrain concernant les 5 études accompagnées, le cas échéant, des analyses de sols ;

- une légende topographique et thématique par ranch ;

- une maquette de base à l'échelle du 1/20 000 réalisée au Congo pour les ranches de Louila, Louboulou, Dihessé.

2.2. I.E.M.V.T.

Cet organisme devait, de son côté, assurer :

- la formation du technicien congolais en photo-interprétation et en cartographie grâce à un stage technique auprès de l'I.G.N. Son but consistait à donner au stagiaire les bases théoriques nécessaires à la bonne assimilation des éléments mis à sa disposition (photographies aériennes, documents cartographiques divers, etc.) ;

- l'intégration de ce technicien au sein de son service cartographique pour participer aux différents stades d'élaboration des cartes ;

- la fourniture du matériel nécessaire à l'exécution du travail ;

- la mise au point définitive des maquettes de base réalisées au Congo ;

- l'exécution et la remise à la D.G.R.S.T., dans les délais requis, des cartes polychromes (deux couleurs) en 100 exemplaires pour chaque document.

3. LES DIFFÉRENTES ÉTAPES MÉTHODOLOGIQUES

3.1. Etudes de terrain

Ce travail, réalisé par l'équipe de la D.G.R.S.T., a permis de réunir les données indispensables à la cartographie :

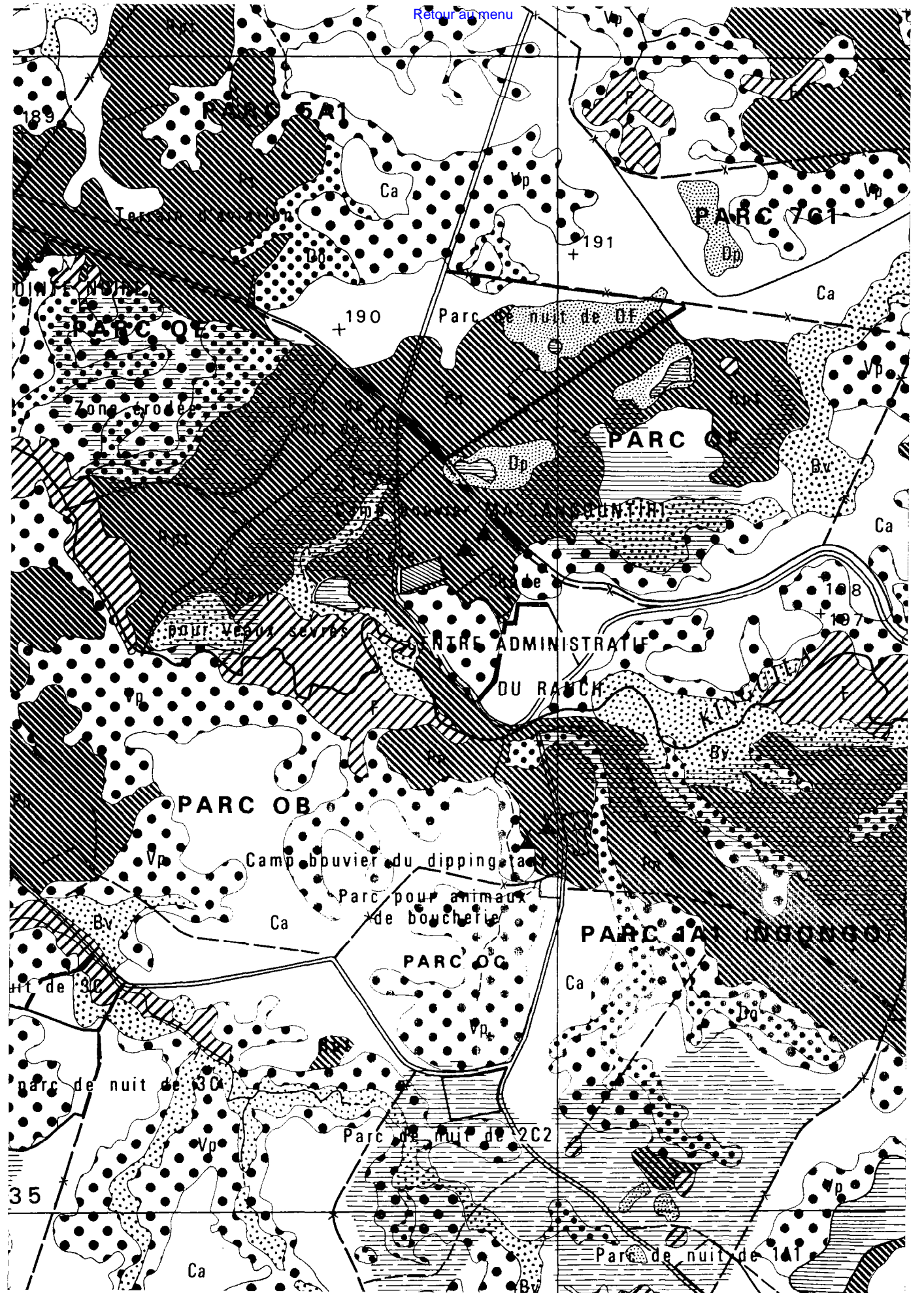
- inventaire floristique global ;
- répartition spatiale des espèces végétales ;
- production potentielle par parc ou par zone ;
- charge optimale par parc ou par zone ;
- dynamique des pâturages.

3.2. Photographies aériennes

Comme il a été dit précédemment, des missions photographiques spéciales furent commandées aux services de l'I.G.N. France par la D.G.R.S.T. du Congo pour servir de base à la cartographie.

L'interprétation fut exécutée par une équipe mixte franco-congolaise et menée à bien au terme d'échanges fructueux pour les deux organismes.

Les fonds géodésiques et topographiques nécessaires aux 5 cartes furent mises au point par les cartographes de l'I.E.M.V.T., le report



189

PARC 0A1

PARC 7G1

Ca

191

190

Parc de nuit de 0F

Ca

PARC 0C

PARC 0F

Ca

pour veaux sevrés

CENTRE ADMINISTRATIF
DU RANCH

198

197

PARC 0B

Camp bouvier du dipping

Parc pour animaux
de boucherie

PARC 0Q

PARC 1A1

Ca

Ca

Parc de nuit de 30

Parc de nuit de 30

Parc de nuit de 2C2

Parc de nuit de 1A1

35

Ca

p

Bv

des éléments thématiques photo-interprétés et leur harmonisation étant, en grande partie, confiés au stagiaire congolais dans les limites d'un encadrement à la fois efficace et souple.

3.3. Exploitation chiffrée du tracé thématique

La maquette a permis de mesurer immédiatement les surfaces en vue d'une exploitation rationnelle statistique.

Le technicien exécuta donc, avec l'équipe en place, les planimétrages nécessaires à l'établissement du module d'exploitation selon un parcellaire dont les limites correspondaient aux divisions existantes des parcs.

3.4. Exécution des cartes

Il était important que le stagiaire puisse avoir une vue aussi détaillée que possible du système d'exécution. Sa complète intégration au sein du service cartographique lui permit de découvrir les détails techniques inhérents à une exécution sur couches à tracer et supports pelliculables.

S'il ne participa par lui-même à ce stade du programme, il a « vécu » jour après jour avec ses collègues les différentes phases de l'élaboration d'une carte.

Ceci lui a permis d'acquérir la compétence indispensable à l'exercice de ses fonctions lors de la création au Congo d'un service identique.

4. CONCLUSION

En deux ans, la D.G.R.S.T. et l'I.E.M.V.T. ont pu réaliser en commun 5 cartes polychromes (deux couleurs) à l'échelle du 1/20 000 qui convenait bien au degré de précision exigé par le thème. La superficie totale ainsi couverte est de 79 634 ha (extrait de la carte « Ranch de la Louila » à 1/20 000 en hors texte.

Deux de ces cartes (Massangui et Louamba) furent réalisées en 1981 tandis que les 3 autres (Louila, Louboulou et Dihessé), ont paru fin 1983.

Au niveau de la présentation, une seule carte (Dihessé) a été publiée en deux feuilles (Est et Ouest) et ce, en raison de l'importance de la superficie couverte, près de 34 000 ha. La carte en une seule coupure s'avérait trop grande et de ce fait, très peu maniable.

La coopération entre les deux organismes s'est donc avérée satisfaisante dans la mesure où elle a permis de former un technicien en photo-interprétation et de produire des documents utiles, non seulement au secteur d'élevage, mais aussi à d'autres domaines intéressant le développement économique du Congo.

Cette forme de coopération devrait se poursuivre par la mise au point d'un programme de développement à long terme des ranches de la Vallée du Niari.

RESUMEN

DIAMOUANGANA (J.), LAMARQUE (G.), KIYINDOU (P.). — Un ejemplo concreto de cooperación: La cartografía de los recursos forrajeros del Valle del Niari (República popular de Congo). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3): 361-365.

Los autores describen la elaboración de las mapas a 1/20 000 de 5 ranchos del Valle del Niari, en Congo.

Se efectuaron los trabajos durante dos años, según una gestión de cooperación original, en particular con la integración de un técnico congolés en un equipo especializado de los servicios del I.E.M.V.T. en Francia.

Según los convenios establecidos, Congo proporcionó su experiencia de la flora ecuatorial y de los suelos y el

I.E.M.V.T., con la ayuda del I.G.N., la tecnicidad de sus servicios y los medios de capacitación.

Además de la producción de mapas adaptadas a las necesidades, el proyecto permitió al cursillista obtener la capacidad indispensable para desempeñar funciones futuras de responsabilidad.

Debería de proseguirse dicha cooperación por la puesta a punto de un programa de desarrollo a largo plazo de los ranchos del Valle del Niari.

Palabras claves: Capacitación - Cartografía - Recursos forrajeros - Ranchos - Congo.

Bibliographie

CROWDER (L. V.), CHHEDA (H. R.). — Tropical grassland husbandry. Londres, New York, Longman, 1982 (Tropical agriculture series), 562 p.

Cette vaste synthèse bibliographique publiée par 2 professeurs d'agronomie, spécialistes en amélioration et gestion de pâturages tropicaux, vient compléter 2 ouvrages de production animale dans une collection où dominait l'agronomie : riz, palmier à huile, fruits tropicaux, graines de légumineuses, thé, épices, tabac...

C'est un véritable manuel exhaustif, rassemblant des informations puisées dans une abondante bibliographie anglo-saxonne mais aussi française. Il doit être considéré comme un document de base à l'usage des étudiants, des jeunes chercheurs et des professeurs d'agronomie tropicale.

Tous les thèmes se rapportant à la connaissance des pâturages et de leur gestion sont successivement traités dans un ordre didactique :

— Les pâturages tropicaux : caractéristiques du milieu physique, plantes des pâturages (systématique, physiologie, répartition géographique) ;

— l'action de l'homme sur les pâturages : origine des espèces améliorantes et notion de climats homologues, sélection de cultivars, production des semences, conditionnement et les techniques d'implantation ou d'enrichissement des pâturages et lutte contre les adventices, fertilisation et irrigation ;

— la gestion des pâturages et leur conservation : techniques d'utilisation des herbes et des ligneux pour la production de viande et de lait, clôtures, feux contrôlés et lutte contre l'embroussaillage, les compléments fourragers par fourrages conservés, sous-produits et concentrés ;

— la valeur fourragère des pâturages et leur utilisation par l'herbivore domestique : méthodes d'estimation des pâturages, de leur flore, de leur production ; valeur nutritive, digestibilité, quantités ingérées et performances animales enregistrées (en particulier diagramme de Mott et relations entre la charge, la production par animal et la production par unité de surface).

A la fin de l'ouvrage, les auteurs insistent sur le rôle des légumineuses, sur les méthodes nouvelles d'obtention de variétés, ainsi que sur la nécessité du contrôle de la production et de la commercialisation des semences fourragères.

GALLAIS (J.). — Hommes du Sahel, espaces-temps et pouvoirs ; le delta intérieur du Niger (1960-1980). Paris, Flammarion, 1984, 289 p. (Coll. géographes).

L'auteur avait décrit en 1967 les paysages du delta intérieur du Niger et les modes de vie des habitants avant l'indépendance. De nombreuses missions lui ont permis de suivre l'évolution de cette région au cours des deux décennies suivantes et il nous fait part de ses réflexions.

Il rappelle l'adaptation des diverses ethnies à l'espace et au temps, chacune s'étant spécialisée dans une activité économique bien circonscrite : pêche, navigation, élevage, agriculture, commerce. Il montre comment l'autorité administrative a orienté les activités de la région : sédentarisation et organisation des éleveurs au milieu du siècle dernier, gestion coloniale et enfin organisation politico-administrative des dernières années.

Il analyse les orientations récentes découlant des opérations de développement sectorielles : céréales irriguées ou non, élevage, pêche. Il montre comment le pouvoir de décision est passé des autorités traditionnelles aux fonctionnaires et leurs dépendants, un emploi administratif pouvant faire vivre 20 à 30 personnes et un chef lieu administratif réunissant 500 fonctionnaires contre une centaine il y a 20 ans.

Mais les retombées économiques restent médiocres. La production de riz n'a pas augmenté sensiblement et les cours officiels s'effondrent en francs constants. Les revenus du bétail sont thésaurisés sous forme de rachat de nouvelles bêtes ou de bijoux féminins. Le flux monétaire de plus de 2 milliards provenant du commerce du poisson est investi par les négociants markas en taxis à faible longévité ou en dépenses d'apparat comme les mosquées.

Le delta du Niger reste sous-exploité malgré ses potentialités car le développement régional ne peut s'effectuer que dans un ensemble d'actions coordonnées, s'épaulant mutuellement. Au contraire, les actions sectorielles qui ont été programmées auraient plutôt tendance à se neutraliser et même se concurrencer.

Cet ouvrage apportera une foule d'informations et de nombreux sujets de réflexions aux étudiants, planificateurs et responsables du développement.

BREMAN (H.), UITHOL (P. W. J.). — Le projet production primaire au Sahel (PPS) sommaire et données générales. Wageningen, CABO, 1984, 115 p.

Dans leur article (*Revue Elev. Méd. vét. pays trop.*, 1980, 33 (4) : 441-444), MM. SAUVEL et BOUDET avaient déjà longuement rendu compte du Colloque organisé sur ce thème à Bamako (29-31 janvier 1981) et commenté les enseignements qu'on pouvait en tirer.

Le document reçu est un compte rendu des activités « PPS » des résultats obtenus et des conséquences pour le développement de l'élevage au Sahel. Soixante treize publications ont été rédigées sur ces recherches et font l'objet d'un commentaire succinct.

Le Colloque de Bamako présentait les résultats acquis : 14 conclusions sont rappelées, en particulier la mauvaise utilisation des eaux de pluie par suite de la pauvreté du sol en azote et en phosphate.

Des cycles de formation de 4 semaines ont ensuite été organisés, dont 3 au Mali, pour sensibiliser des cadres moyens et supérieurs à cette approche de l'environnement sahélien.

Un manuel d'estimation des pâturages sahéliens basé sur l'évaluation dynamique du terrain doit être réalisé, en collaboration avec le C.I.P.E.A. Un film est également disponible. La base didactique et scientifique ainsi rassemblée est donc importante.

En pratique, les auteurs préconisent pour le développement de l'élevage, vu le coût des engrais, l'enrichissement en azote par le biais de l'introduction des légumineuses favorisée par une fumure phosphatée.

Leurs propositions d'intégration de l'agriculture et de l'élevage, d'utilisation de fumier et de stockage de fourrage s'adressent au secteur sud sahélien, où le déficit en eau n'est plus le facteur limitant. Dans la zone pastorale, d'autres actions doivent être envisagées afin d'améliorer l'utilisation de l'eau, qui reste à nos yeux essentielle au développement de l'élevage, autant pour couvrir les besoins spécifiques de l'animal que ceux des plantes.

BOUTRAIS (J.). L'élevage soudanien. Des parcours de savanes aux ranchs (Cameroun-Nigeria). Paris, O.R.S.T.O.M., 1983, 148 p., 3 cartes dépl. (Coll. Travaux et Documents de l'O.R.S.T.O.M. n° 60).

La plupart des études d'élevage en Afrique tropicale se focalisent au Sahel, alors qu'un cheptel bovin non négligeable parcourt les savanes soudanaises. L'importance de ce cheptel dépend des limites posées à l'extension de la zone soudanaise. Or elles sont très variables en Afrique de l'ouest et du centre. Au sud du lac Tchad, les décalages entre classifications sont considérables du Cameroun au Nigeria.

Il est souvent admis que l'élevage soudanien ne peut se développer comme au Sahel par suite de la concurrence des activités agricoles. En fait, la situation n'est pas aussi simple. L'élevage est en position de dépendance écologique à l'égard des agriculteurs, notamment par le biais de l'assainissement des pâturages. Ce support à long terme de l'agriculture à l'élevage ne se produit cependant que dans une marge de peuplement. L'élevage soudanien n'est possible que dans le cadre d'un gradient d'occupation agricole.

Ces fondements de l'élevage sont modifiés mais non remis en cause dans les régions d'altitude. Ils permettent de comprendre un phénomène qui déroute les spécialistes de l'élevage : la dynamique des glossines dans les pâturages soudanais. Dès lors, la destruction chimique à grande envergure des glossines, telle qu'elle est pratiquée dans l'Adamaoua, risque de n'être qu'un remède éphémère.

Elle a pourtant servi de point d'appui pour une politique ambitieuse de modernisation de l'élevage. Grand ranch d'Etat, ranchs privés alloués à des éleveurs perturbent le paysage pastoral traditionnel. Mais l'application de ce « développement » soulève bien des surprises...

L'auteur est géographe, agrégé de l'Université et chercheur à l'O.R.S.T.O.M. Il travaille au Cameroun depuis 1968, d'abord chez les montagnards des monts Mandara puis chez les Peul de l'Adamaoua et de Bamenda. Il prépare une étude de l'élevage dans les plateaux camerounais.

Reproduction des ruminants en zone tropicale. Compte rendu de la réunion internationale, Pointe-à-Pitre, Guadeloupe, 8-10 juin 1983. Paris, I.N.R.A., 519 p. (Les colloques I.N.R.A. n° 20) (Prix 195 F).

La publication des comptes rendus du colloque organisé l'an dernier par l'I.N.R.A. aux Antilles sur le thème de la reproduction des ruminants en zone tropicale vient de paraître. De nombreux chercheurs des cinq continents ont fait état de leurs observations sur ce sujet abordé sous différents angles physiologiques et zootechniques.

La première partie, consacrée aux caractéristiques de reproduction des races locales, a permis de prendre connaissance des travaux réalisés au Vénézuéla en Guyane Française, à Cuba, en Côte d'Ivoire et au Niger.

La seconde partie concernait l'endocrinologie des ruminants et des communications d'une qualité particulièrement grande ont été faites sur le bétail Brahman, le taurin

créole des Antilles, les caprins et bovins créoles de la Guadeloupe, la brebis peuhl bicolore, la brebis mérinos en Australie.

La troisième partie avait trait au processus de reproduction et à l'environnement tropical et les observations faites à Cuba, au Brésil, aux Etats-Unis, aux Antilles Françaises, au Vénézuéla et au Zimbabwe ont été discutées.

La quatrième partie devait décrire des techniques permettant d'augmenter la fertilité en milieu tropical et les résultats exposés ont été observés principalement en Amérique du Nord et du Sud et dans les Caraïbes.

La cinquième partie était constituée par l'affichage de nombreux « poster » et résumés sans présentation.

Un sujet important pour le développement zootechnique a donc été traité sur certains points de manière très approfondie, sur d'autres plus superficiellement. On note l'intérêt particulier porté aux petits ruminants originaires d'Afrique, que ce soit dans leur berceau de race ou au Nouveau Monde. L'adaptation des races locales qui, bien souvent, constitue leur supériorité principale est maintenant mieux comprise.

CHARDONNET (P.). Exploitation rationnelle des Cervidés en Nouvelle-Zélande. Situation mondiale - Gestion - Pathologie. Thèse Méd. vét. Alfort, 1983, n° 149, 187 p., 4 cartes, 133 réf. bibliogr. (Prix : 50 F chez l'auteur : 7 rue Emile Dubois, 75014 Paris).

Les cervidés ont une longue histoire commune avec l'homme et c'est probablement en Chine que l'élevage de cerfs fut le premier mis au point. Une revue de l'utilisation à des fins économiques des Cervidés est dressée dans les cinq continents, le cheptel de cervidés élevés dépassant 3,7 millions de têtes. Si l'on met de côté le renne, la Chine jusqu'alors premier producteur mondial avec 300 000 têtes, est en voie d'être dépassée par la Nouvelle Zélande qui n'est pourtant venue à cette production qu'en 1970.

Dans ce pays austral tempéré, grand comme la moitié de la France, six espèces de cervidés exotiques ont été acclimatées à l'état sauvage avec un tel succès que leur prolifération, spécialement celle de *Cervus elaphus scoticus*, menaçait l'environnement et obligeait les autorités à des abattages contrôlés atteignant près de 3 millions de têtes entre 1932 et 1954. Le commerce lucratif des carcasses confronté à la diminution du cheptel sauvage engendra un élevage très attractif qui s'affina rapidement : de l'exploitation extensive sur les pâturages médiocres d'altitude, on est passé à l'exploitation intensive sur les terres basses de première qualité où l'on atteint des densités communes de 15 cerfs adultes à l'hectare.

Les productions sont représentées par la vente de reproducteurs, l'exportation des bois en velours dans les pays d'Extrême-Orient et celle de la venaison en Europe occidentale. L'amélioration de la gestion et les perfectionnements technologiques ont permis à l'élevage de cerfs de dépasser le rendement financier par hectare des productions traditionnelles. Toute l'attention est maintenant portée sur l'organisation des circuits en aval : abattoirs spécialisés, industries de conditionnement, marketing. La vente des bois en velours est soumise à des variations de cours importantes.

La pathologie fait l'objet d'une recherche dynamique qui reste proche de l'éleveur. Le taux de mortalité est inférieur à 2 p. 100. Les dominantes pathologiques sont représentées par le coryza gangréneux, les maladies à clostriales, la dictyocaulose et les parasites du tube digestif. Certaines maladies sont spécifiques à l'Australie : eczéma facial, elaphostrongylose.

SCHRAG (L.) et Collab. — Guide pratique en couleurs de l'élevage des veaux. Soins, prévention, traitement des maladies. Paris, Maloine, 1983, 276 p., 543 fig. dont 476 en coul. ISBN 2-224-00834-1.

Le Docteur Ludwig SCHRAG, vétérinaire allemand avec l'aide de plusieurs spécialistes avait publié en 1980 un ouvrage remarquable par sa présentation didactique et sa richesse iconographique (543 fig. dont 476 en couleurs pour 276 pages).

P. MORNET, Docteur Vétérinaire — Directeur honoraire de recherche à l'I.N.R.A. a revu et complété la traduction française de HORST HUBER en 1983.

Cet élevage et ses problèmes sont décrits par l'image en fonction des stades et des dominantes pathologiques les plus couramment reconnus. Le texte clair et concis se réfère toujours à une représentation usuelle qui traduit l'expérience des auteurs.

Un système original de repérage permet une recherche rapide et facilite un premier diagnostic différentiel.

Le titre initial allemand « veaux en bonne santé - Bétail en bonne santé », résume le fil conducteur de ce livre qui peut être mis entre toutes les mains et sous toutes les latitudes, en raison de son caractère à la fois pratique et didactique.

Les lecteurs francophones ne seront pas désorientés.

P. MORNET a dressé un tableau des concordances entre les médicaments français et allemands et nous nous associons pleinement à lui quant il conclut en ces termes sa préface de l'édition française :

« Sa présentation en fait un des meilleurs instruments de travail que nous connaissons dans ce domaine ». On pourrait ajouter un modèle absolument remarquable pour tout ceux qui sont chargés de mettre la recherche au service des enseignants et des responsables du développement et de la vulgarisation.

MASON (I. L.). — Evolution of domesticated animals. London, Longman, 1984. XII-452 p. (ISBN 0-582-46046-8).

Cet important ouvrage présente un intérêt plus culturel que technique. De nombreux spécialistes y passent en revue l'histoire de la domestication de 13 espèces de ruminants, des camelidés, porcins, équidés, pachydermes, rongeurs, oiseaux, poissons, crustacés et mollusques.

Il est intéressant de constater que certaines espèces prometteuses, essentiellement tropicales, en sont encore aux premiers stades de l'élevage.

Parmi les grands ruminants, le zootechnicien tropical francophone sera intéressé par la diversité des espèces asiatiques dont la domestication est déjà ancienne : bauteng, gayal, yak, buffles.

On regrette un peu que l'absence de données sur les performances de production ne permette pas une comparaison des mérites d'espèces voisines dans des milieux comparables.

Symposium sur la vaccination des poissons. Paris, 20-22 février 1984. Paris. O.I.E., 1984, 220 p. (En français ou anglais Prix : 60 FF ou 7,5 \$ US).

Le document contient huit excellents rapports de synthèse, rédigés par des spécialistes de réputation internationale, sur la pathologie des poissons.

Il s'adresse d'abord aux représentants des autorités sanitaires, chargés de l'agrément des médicaments et vaccins destinés à la prévention et au traitement des maladies des poissons.

Il intéresse également les vétérinaires praticiens, les techniciens de l'élevage piscicole et les responsables de l'industrie pharmaceutique vétérinaire.

Deux chapitres introductifs exposent sous leurs aspects théoriques, pratiques et économiques, les connaissances de base relatives aux maladies vis-à-vis desquelles une lutte immunoprophylactique est concevable. Dans chaque cas, sont évoqués les mécanismes de défenses naturelles, généraux et spécifiques, que les poissons mettent en jeu au cours des infections ou des infestations.

Le troisième chapitre, plus méthodologique, souligne les aspects originaux de l'expérimentation sur poissons et attire l'attention sur l'interprétation statistique des essais thérapeutiques.

Les chapitres suivants apportent des informations intéressantes sur les recherches actuelles relatives à la vaccination de différentes maladies d'importance économique : furunculose, vibriose, yersiniose, rhabdovirose, nécrose pancréatique infectieuse. Un développement particulier est consacré aux infections des poissons en eaux chaudes : l'herpès-virose du poisson-chat, les septicémies bactériennes à *Aeromonas* et *Edwardsiella*, et la parasitose à *Ichthyophthirius multifiliis*.

Ces exposés et les discussions qu'ils ont suscitées font ressortir une certaine hétérogénéité dans les situations éco-pathologiques qui conditionnent l'avenir commercial des vaccins. Il semble qu'en matière de maladies bactériennes l'avenir appartienne aux vaccins inactivés, déjà commercialisés pour la prévention de la yersiniose et de la vibriose. Au contraire, la lutte contre les rhabdoviroses pourrait faire appel aux vaccins vivants atténués.

Dans tous les cas, le développement de l'immunoprophylaxie devra être conduit en harmonie avec les mesures de contrôle sanitaire, étant donné que la protection conférée est rarement parfaite.

INFORMATION

INTERNATIONAL CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION IN ARID ZONES ANNOUNCEMENT

An International Animal Production Conference in Arid Zones will be held in Damascus, Syria under the auspices of the Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD) from September 7-12, 1985. ACSAD is an intergovernmental autonomous organization established by the League of Arab States in 1971 with its head quarters in Damascus, Syria. The main objectives of the Center includes regional research studies and development programs related to arid zones and dry lands.

The features of this international conference include an outstanding scientific program designed to focus attention on the potential of arid regions for animal production for the benefit of the people living there and the many unsolved problems in arid climates pertaining to sheep, goats and camels.

Scientists interested in presenting papers are invited to submit titles of their intended presentations to reach the address given below no later than January 31, 1985. The general topics include : 1) Breeding and genetics, 2) Nutrition, 3) Reproduction, 4) Production, 5) Socio-economic aspects and 6) Health and management.

The conference is cosponsored by certain international organizations such as the German Agency for Technical Cooperation (GTZ) and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). It is also supported in part by Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the International Livestock Center for Africa (ILCA). Similar support is expected from other organizations and government agencies.

For further information on the conference please write to :

Dr. Ousama A. Awa
Secretariat, International Conference on
Animal Production in Arid Zones.
Director, Animal Science Division,
ACSAC, P. O. Box 2440, Damascus, Syria.

Or Write to :

Professor Dr. Christian Gall
Chairman, Advisory Committee of
International conference on Animal
Production in Arid Zones,
Center for Agriculture in the Tropics and Sub-
Tropics, Institute for Animal Production in the
Tropics and Sub Tropics, University of Hohenheim -
480, P. O. Box 700562. 7000 Stuttgart 70
Federal Republic of Germany.

ERRATUM

OSUAGWUH (A. I. A.). Repeat breeding in west african dwarf goats. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (1) : 80 in : « RESULTS » dernière phrase : remplacer « The gestation period was based on the non-return service date, a range of 143-153 days », par : « The gestation period was calculated to be 146.70 ± 3.27 with a range of 143-153 days ».