

SOMMAIRE N° 1 — 1983

ISSN 0035-1865

TRAVAUX ORIGINAUX

Pages

DOUTRE (M. P.), PERREAU (P.). — Le portage de <i>Pasteurella</i> sp. et de <i>Mycoplasma arginini</i> chez la chèvre au Sénégal	11
MPOSHY (M.), BINEMO-MADI (C.), MUDAKIKWA (B.). — Incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord-Kivu (Zaïre)	15
DOMENECH (J.), CORBEL (M. J.), THOMAS (E. L.), LUCET (Ph.). — La brucellose bovine en Afrique centrale : VI. Identification et typage des souches isolées au Tchad et au Cameroun	19
AMEGEE (Y.). — Le tournis à <i>Byrsocarpus</i> des petits ruminants au Sud Togo	27
SCHOENEFELD (A.). — Essai de lutte contre <i>Glossina morsitans submorsitans</i> par utilisation d'écrans imprégnés de deltaméthrine	33
POIVEY (J. P.), CAMUS (E.), LANDAIS (E.). — Enquête sur l'infection trypanosomienne dans les troupeaux bovins villageois du Nord de la Côte d'Ivoire	45
LAMARQUE (G.), CLAIR (M.). — Utilisation de la cartographie dans le cadre de l'étude sur l'infestation glossinaire au Nord de la Côte d'Ivoire	55
UILENBERG (G.). — Acquisitions nouvelles dans la connaissance du rôle vecteur de tiques du genre <i>Amblyomma</i> (Ixodidae)	61
JENNINGS (M.), BOORMAN (J. P. T.), ERGUN (H.). — <i>Culicoides</i> en Turquie occidentale par rapport à la fièvre catarrhale ovine et bovine (en anglais)	67
HOSTE (C.), LAMOTTE-DENIS (C.), DESLANDES (P.). — Etude comparative de la protéinémie et de trois électrolytes sériques chez des taurins N'Dama et Baoulé de Côte d'Ivoire	71
AMEGEE (Y.). — Le mouton de Vogon (croisé Djallonké × Sahélien) au Togo	79
AMEGEE (Y.). — La prolificité du mouton Djallonké en milieu villageois au Togo	85

CONTENTS N° 1 — 1983

ORIGINAL PAPERS

	Pages
DOUTRE (M. P.), PERREAU (P.). — <i>Pasteurella</i> and <i>Mycoplasma arginini</i> carriers in goats in Senegal	11
MPOSHY (M.), BINEMO-MADI (C.), MUDAKIKWA (B.). — Incidence of bovine tuberculosis on the health of the populations of North Kivu (Zaire)	15
DOMENECH (J.), CORBEL (M. J.), THOMAS (E. L.), LUCET (Ph.). — Cattle brucellosis in central Africa. IV. Identification and typing of strains isolated in Chad and Cameroon	19
AMEGEE (Y.). — Study caused by <i>Byrsocarpus</i> in small ruminants in South Togo	27
SCHOENEFELD (A.). — Field trial in the control of <i>Glossina morsitans submorsitans</i> by screens impregnated with insecticide	33
POIVEY (J. P.), CAMUS (E.), LANDAIS (E.). — Trypanosomiasis infection survey in village cattle herds of the North of Ivory Coast	45
LAMARQUE (G.), CLAIR (M.). — Use of mapping for the study of tsetse infestation in the North of Ivory Coast	55
UILENBERG (G.). — New acquisitions concerning the vector role of the tick <i>Amblyomma</i> (Ixodidae)	61
JENNINGS (M.), BOORMAN (J. P. T.), ERGUN (H.). — <i>Culicoides</i> from Western Turkey in relation to bluetongue disease of sheep and cattle	67
HOSTE (C.), LAMOTTE-DENIS (C.), DESLANDES (P.). — Comparative study of protein and three electrolytes in the serum of N'Dama and Baoule cattle from Ivory Coast	71
AMEGEE (Y.). — Study on the Vogan sheep (Djallonke × Sahelian crossbred) in Togo ...	79
AMEGEE (Y.). — Study on the prolificity of Djallonke sheep in a village environment in Togo	85

Le portage de *Pasteurella* sp. et de *Mycoplasma arginini* chez la chèvre au Sénégal

par M. P. DOUTRE (1) et P. PERREAU (2)

avec la collaboration technique de A. M. NDIAYE (1), A. BREARD (2) et C. LE GOFF (2)

(1) Service de Bactériologie, L.N.E.R.V., B.P. 2057, Dakar, Sénégal.

(2) Service de Microbiologie, I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94704 Maisons Alfort Cedex, France.

RÉSUMÉ

Une étude du portage des bactéries du genre *Pasteurella* et de *Mycoplasma arginini* est effectuée chez les caprins sacrifiés à l'abattoir de Dakar, selon un protocole d'enquête identique à celui mené précédemment chez les ovins. Trois souches de *M. arginini*, 21 souches de *P. multocida* et 24 souches de *P. haemolytica* sont isolées. *M. arginini* apparaît moins fréquent chez la chèvre que chez le mouton ; au contraire, *P. haemolytica* est plus souvent mis en évidence. Au Sénégal, chez la chèvre, la pneumonie s'installe le plus souvent à la suite de la peste des petits ruminants ; chez le mouton, le mauvais état physiologique constitue le stress prédisposant habituel.

Bien qu'accusée de dégrader la végétation, la chèvre constitue un élément économique non négligeable en milieu rural. Très souvent propriété des femmes, le troupeau caprin fournit des sujets que l'on n'hésite pas à commercialiser lorsque le besoin de trésorerie se fait sentir. Il en va tout autrement des bovins dont on ne se sépare souvent qu'à regret. Le lait de chèvre constitue également un produit alimentaire fort apprécié. Les affections des caprins offrent donc un intérêt certain, tout aussi bien pour l'économiste que pour le pathologiste. Parmi ces dernières, celles touchant l'appareil respiratoire tiennent une place importante.

Les analyses bactériologiques des lésions de parenchyme pulmonaire effectuées au laboratoire de Dakar, au cours de ces dernières années, montrent que les bactéries rencontrées sont variées. Ont été isolés les germes suivants : *Streptococcus* sp., *Diplococcus pneumoniae*, *Haemophilus* sp., *Neisseria* sp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi-murium* (un exemple), etc. Les *Pasteurella* sp. et *Myco-*

plasma arginini apparaissent également, mais avec une fréquence inférieure à celle observée chez le mouton et généralement lorsque la lésion pneumonique, ayant entraîné la mort, est étendue et donc déjà ancienne. A titre anecdotique, est signalée ici une trouvaille d'autopsie, peu commune, observée, il y a déjà quelques mois, chez une chèvre ayant succombé après avoir présenté des signes cardiaques et respiratoires pendant plusieurs semaines ; l'examen post-mortem révèle la présence d'un énorme abcès péricardique ancien et d'un foyer pneumonique discret d'un lobe apical ; de ces deux lésions et du sinus de l'animal, est isolée *P. haemolytica* (type capsulaire 2).

Une précédente étude traitant du portage des *Pasteurella* sp. et de *M. arginini* chez les moutons sains du Sénégal a été publiée en 1981 (2) ; le présent travail se propose de rapporter et de commenter les résultats obtenus chez la chèvre, suivant une méthodologie totalement identique, en 1981 et 1982.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

A. Matériel

Pour faciliter les comparaisons, la nature et le nombre des prélèvements analysés sont semblables à ceux précédemment traités chez le mouton.

C'est ainsi que 100 échantillons de parenchyme pulmonaire, 100 de muqueuse trachéale, 200 de muqueuse laryngienne et 100 de muqueuse sinusale donnent lieu à des cultures. La totalité de ce matériel provient de l'abattoir de Dakar.

B. Méthodes

Les méthodes de recherche et d'identification des pasteurelles et des mycoplasmes ont déjà été décrites. Seule l'utilisation du composé vibriostatique 0/129 est adjointe pour faciliter la diagnose des *Pasteurella*. Le protocole d'exécution, partagé entre le Service de Bactériologie du Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires, à Dakar, et celui de Microbiologie de l'Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, à Maisons-Alfort, a aussi été rapporté précédemment ; il n'a subi aucune modification (2).

RÉSULTATS

1. Souches isolées

Au cours de cette étude, sont isolées :

- 21 souches de *P. multocida*,
- 24 souches de *P. haemolytica*,
- 3 souches de *M. arginini*.

Ces résultats, comme ceux obtenus chez le mouton, ne peuvent être entachés que d'erreurs par défaut. La répartition des isolements s'effectue ainsi :

	Sinus	Larynx	Trachée	Parenchyme pulmonaire	Total
<i>P. multocida</i> ...	8	10	3	0	21
<i>P. haemolytica</i> .	14	10	0	0	24
<i>M. arginini</i>	1	2	0	0	3

2. Sérotypie

— *P. multocida* :

Sur les 21 souches isolées, seules 18 ont pu être typées. Les 3 souches qui n'ont pas été typées étaient parvenues en phase R (donc autoagglutinables) ou ont été perdues au cours du transport. Pour les 18 souches typées, les résultats se classent ainsi :

Type capsulaire	A	D
Type somatique	1 3 7 9	3 4
Nombre de souches	1 11 1 2	1 2

— *P. haemolytica* :

Sur les 24 souches isolées, 15 ont eu leur type capsulaire déterminé. La répartition, très hétérogène, est la suivante : type capsulaire 1 (1 souche), 2 (2 souches), 3 (2 souches), 4 (1 souche), 5 (1 souche), 6 (2 souches), 7 (1 souche), 8 (1 souche), 11 (2 souches), 12 (1 souche), 13 (1 souche).

DISCUSSION

Afin de faciliter la discussion, les résultats obtenus chez le mouton sont repris dans le tableau ci-dessous :

	Sinus	Larynx	Trachée	Parenchyme pulmonaire	Total
<i>P. multocida</i> ...	25	24	2	0	51
<i>P. haemolytica</i> .	4	2	0	0	6
<i>M. arginini</i>	30	32	0	0	62

Il apparaît au vu de ces chiffres que :

1) Chez la chèvre, la fréquence du portage de *M. arginini* (3 isolements) est très inférieure à celle rencontrée chez le mouton (62 isolements). On pourrait avancer que la méthode d'isolement est en cause (qualité des milieux utilisés, soins apportés lors des manipulations, etc.) ; or, pendant toute la durée de l'expérimentation, *M. arginini* est isolé de lésions pneumoniques du mouton (très fréquent) et de la chèvre (rare).

Il est à noter qu'aucun mycoplasme autre qu'*arginini* n'est rencontré (1).

2) En ce qui concerne les *Pasteurella*, la différence à l'avantage du mouton n'est guère significative, mais par contre, chez la chèvre, *P. haemolytica* est mise en évidence beaucoup plus souvent.

3) Le sérotype A.3 de *P. multocida* présente une fréquence maximale et ceci dans les deux espèces.

4) Le portage au niveau des sinus est plus important qu'au niveau du larynx chez la chèvre comme chez le mouton, mais le fait est mieux démontré chez ce dernier, en raison du plus grand nombre de souches isolées.

Le passage chez l'animal de l'état porteur sain à celui de malade pneumonique a été envisagé précédemment et il ne convient pas d'y revenir ; pareillement les différents facteurs qui peuvent affaiblir ou même annuler les processus de défense de l'organisme ont déjà été énumérés (2). En raison de l'expérience acquise au Sénégal, il nous semble que ces stress varient chez la chèvre et le mouton.

Chez les caprins, ce sont essentiellement les agents d'ordre viraux ou infectieux qui diminuent partiellement la réponse immunitaire (peste des petits ruminants dans la grande majorité des foyers) ; le rôle possible que pourraient tenir les Chlamydiacées demeure encore inconnu. Chez ces animaux, l'action bactérienne et mycoplasmaïque est, sur le plan évolution, véritablement secondaire ; les sujets atteints, affaiblis par la diarrhée, succombent de P.P.R., le plus souvent avant que des lésions pneumoniques importantes se soient installées. De ces dernières, *Pasteurella* sp. et *M. arginini* ne sont isolées que d'une façon sporadique, *Streptococcus* sp. et *Diplococcus pneumoniae* demeurant beaucoup plus constants ; la rareté du portage de *M. arginini* chez la chèvre saine conforte cette observation.

Chez les ovins, au contraire, le mauvais état physiologique constitue l'élément stressant le plus fréquent. L'alimentation défectueuse en quantité et en qualité, le parasitisme apparaissent certainement comme les facteurs les plus favorables au développement des lésions pneumoniques, le décubitus précipitant l'évolution,

sans qu'aucunement des agents viraux soient en cause. La maladie progressant plus lentement, les lésions pneumoniques présentent un volume considérable et de ces dernières sont isolées, cette fois à tout coup, *Pasteurella* et *M. arginini*. En ce sens, la vieille « pasteurellose ovine » peut être réhabilitée, *Pasteurella* (*P. multocida* le plus souvent) semblant être l'agent primaire responsable des lésions du parenchyme pulmonaire. On peut, dans une certaine mesure, comparer cette évolution à celle observée chez les antilopes, capturées par forçage et blessées aux extrémités des membres lors de leur transport, qui succombent de pneumonie après un bref décubitus (observation effectuée au Tchad, sur des *Addax*). Là, le stress est d'un autre ordre, sans qu'une action virale soit en cause.

Enfin, dans un troupeau de chèvres atteintes de P.P.R., le nombre des cas mortels est d'emblée élevé, le virus signant ainsi sa présence. Au contraire, lors de « pasteurellose ovine », chez des sujets en mauvais état d'entretien (exemple observé à la bergerie de Ndiol), les animaux succombent, les uns après les autres, de pneumonie, sans que l'on enregistre, en début de foyer, un nombre de morts particulièrement important.

Cette présentation dichotomique, qui tend à expliquer les pneumonies des petits ruminants en donnant un rôle prépondérant — mais non exclusif — à la P.P.R. chez la chèvre et à la « pasteurellose » (*Pasteurella* sp. + *M. arginini*) chez le mouton (le myxovirus parainfluenzae 3 n'a, jusqu'à ce jour, jamais été isolé au Sénégal, aussi bien chez l'agneau que chez l'adulte), peut sembler excessivement schématique, mais tout au moins pour le Sénégal, nous n'hésitons pas à la proposer, car elle s'appuie sur un nombre déjà important de diagnostics accomplis tant sur le terrain qu'au laboratoire.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier M. A. DIATTA, responsable de l'inspection des carcasses de petits ruminants, qui a toujours facilité l'exercice de nos activités à l'abattoir de Dakar.

SUMMARY

Pasteurella and *Mycoplasma arginini* carriers in goats in Senegal

A study of *Pasteurella* and *M. arginini* carriers among healthy goats, slaughtered in Dakar, is carried out according to a procedure already

experimented in sheep. Three strains of *M. arginini*, 21 of *P. multocida* and 24 of *P. haemolytica* are isolated. *M. arginini* shows a low prevalence in goats ; on the contrary *P. haemolytica* is demonstrated more often in goats than in sheep. In Senegal, pneumonia develops in goats consequently to a primary attack of pseudo pest of small ruminants ; in sheep, a poor physiological state constitutes the usual predisposing stress.

RESUMEN

El ganado cabrio portador de *Pasteurella* sp. y de *Mycoplasma arginini* en Senegal

Se efectuó un estudio sobre los animales portadores de *Pasteurella* y de *Mycoplasma arginini* entre el ganado cabrio matado en el matadero de Dakar, según un método de encuesta idéntico al utilizado anteriormente en el ganado lanar. Se aislaron 3 cepas de *M. arginini*, 21 cepas de *P. multocida* y 24 cepas de *P. haemolytica*. *M. arginini* se encuentra menos frecuentemente en la cabra que en el carnero ; al contrario, en la cabra, la neumonia ocurre la mayoría de las veces después de la peste de los pequeños rumiantes ; en el carnero, el mal estado fisiológico constituye el factor predisponiendo habitual.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALI (M. S. M.). Isolation and identification of *Mycoplasma pneumoniae* from Sudanese goats. *Bull. anim. Hlth. Prod. Afr.*, 1977, **25** (1) : 91-95.
2. DOUTRE (M. P.) et PERREAU (P.). Le portage des *Pasteurella* sp. et de *Mycoplasma arginini* chez les moutons sains du Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, **34** (4) : 365-368.
3. GUIBOURG (D.). Le diagnostic des mycoplasmoses caprines en France. Thèse Doct. vét., Créteil, 1980.
4. OJO (M. O.). Caprine pneumonia in Nigeria. I. — Epidemiology and bacterial flora of normal and diseased respiratory tracts. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1976, **8** (2) : 85-89.
5. OJO (M. O.). Caprine pneumonia in Nigeria. II. — Biochemical characterization and serological identification of mycoplasmas. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1976, **8** (3) : 137-146.

Incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord-Kivu (Zaïre)

par M. MPOSHY, C. BINEMO-MADI et B. MUDAKIKWA

Université de Lubumbashi, Faculté de Médecine Vétérinaire, B.P. 1825, Lubumbashi, Rép. du Zaïre.

RÉSUMÉ

Considérant les données statistiques du sanatorium de Jomba qui signalent un grand pourcentage de malades tuberculeux de tous âges, surtout parmi les pasteurs Tutsi (49 malades sur les 58 hospitalisés, soit 84,46 p. 100), tenant compte des mœurs de ce peuple pasteur, les auteurs ont pensé à l'incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord-Kivu (Zaïre). Cet état a été confirmé par la mise en évidence de *Mycobacterium bovis* à partir du liquide de tubage gastrique de deux malades sur cinq pasteurs souffrant tous de tuberculose pulmonaire.

INTRODUCTION

Le nombre de têtes de bétail au Nord-Kivu figure parmi les réserves les plus importantes de la République du Zaïre. Ce bétail de types Ankole, Bashi, Lugware et Bahema, appartient aux pasteurs petits éleveurs et est soumis à des méthodes d'élevage extensif. Le bétail du type Ankole est de taille élevée à bonne ossature et possède des cornes très développées. Le bétail du type Bashi est de petite taille à cornes relativement courtes et provient du Sud du Lac Kivu. Les types Lugwar et Bahema en petit nombre proviennent des régions frontalières du Haut-Zaïre.

Au Kivu, le bétail vit toute l'année sur les pâturages naturels. La superficie réelle des pâturages disponibles pour l'élevage est de moins d'1 ha par tête de gros bétail et par an. Les Tutsis vivent en promiscuité étroite avec leur bétail auquel ils sont très attachés. Toute la vie du pasteur est placée sous le signe de la vache. Chaque vache porte un nom ; tous ses produits et sous-produits trouvent un usage dans la vie de ces populations. Les femmes et les jeunes filles préparent le lait, fabriquent le

beurre qui est consommé rance. Outre l'emploi du beurre dans l'alimentation et la parure, il sert aussi d'onguent pour les préparations médicamenteuses.

La production laitière par vache est médiocre. Chaque membre de famille possède une vache qui lui produit du lait constituant sa nourriture de base et un met préféré. Le lait est consommé frais, mais de préférence caillé. Avec l'urine du bovin, on se lave les mains et on nettoie les pots à lait. La bouse sert à colmater les paniers à victuailles.

Devant un nombre sensiblement croissant de cas de tuberculose (chez les adultes aussi bien que chez les jeunes enfants et nourrissons) sous toutes ses formes cliniques, nous avons pensé à l'incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord-Kivu (Zaïre).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pour la réalisation de notre travail, nous avons choisi comme cadre l'abattoir de Goma. Cet abattoir reçoit le bétail des régions avoisinantes : Masisi, Rutchuru, Ruanda.

A l'issue d'une inspection sanitaire des carcasses de viande destinée à la consommation humaine, nous procédions au prélèvement des ganglions régionaux et des fragments des bêtes suspectées de tuberculose sous toutes ses formes.

Sur les échantillons ainsi prélevés, nous faisons d'une part des frottis, ensuite colorés selon la technique de ZIEHL-NELSEN pour la recherche des bacilles acido-alcoolo-résistants et d'autre part un ensemencement sur milieu de LÖWENSTEIN-JENSEN pour l'identification de *Mycobacterium tuberculosis*. Avant l'ensemencement, le broyat de l'échantillon était placé dans de l'eau peptonée avec antibiotique (Pénicilline G. 800 000 U.I./5 ml) pendant 24 heures afin d'éliminer d'éventuels germes contaminants.

Tenant compte de la distribution géographique de cas positifs de tuberculose, nous avons procédé à la tuberculation d'un lot de 1 000 têtes de bétail. Nous avons utilisé la tuberculine P.P.D. fabriquée au Laboratoire Vétérinaire de Lubumbashi (Zaïre).

Pour l'étude de différents cas de tuberculose signalés chez l'homme, nous nous sommes d'une part contentés des données cliniques recueillies au sanatorium de Jomba et d'autre part, en vue de l'isolement et de l'identification de l'agent causal de la tuberculose humaine, nous avons procédé à la culture sur milieu de LÖWENSTEIN-JENSEN, du culot du liquide de tubage gastrique (40 ml d'eau distillée et à jeun), de cinq malades parmi les pasteurs Tutsi admis au sanatorium de Jomba pendant que nous menions nos investigations et souffrant tous de tuberculose pulmonaire.

Chez ces malades, nous avons aussi prélevé des échantillons de crachat et réalisé des frottis ensuite colorés selon la technique de ZIEHL-NELSEN pour la recherche des bacilles acido-alcoolo-résistants.

RÉSULTATS

1. Chez la bête bovine

L'inspection sanitaire de 1 500 carcasses de bovins a révélé deux types de lésions : des lésions nodulaires (chez 115 bêtes, soit 7,76 p. 100) et des lésions caséuses à leurs différents stades (chez 5 bêtes, soit 0,33 p. 100).

Les nodules étaient de dimension variable et leur contenu jaunâtre, parfois jaune-grisâtre. Au niveau des ganglions, ceux-ci présentaient des bosselures et, dans plusieurs cas, une augmentation sensible du volume. Le processus de caséification des ganglions (le rétro-pharyngien entre autres) n'occupait que la moitié de celui-ci. Ce caséum avait une consistance pâteuse, une couleur grisâtre et se présentait très compact. Les lésions de calcification étaient nettes et plus étendues que les nodules ; leur coupe révélait des lignes circulaires ayant une coloration blanc-jaunâtre.

Après la coloration classique de ZIEHL-NELSEN des frottis réalisés à partir des prélèvements d'organes et des ganglions des bêtes suspectes de tuberculose, nous avons décelé la présence des bacilles acido-alcoolo-résistants chez 120 bêtes représentant 8 p. 100 des carcasses examinées. L'ensemencement de ces prélèvements sur milieu de LÖWENSTEIN-JENSEN, après 41 jours d'incubation à 37 °C, nous a permis de mettre en évidence la présence de *Mycobacterium bovis* (petites colonies crèmes, dysgoniques), chez 75 bêtes sur 120 suspectées (soit 5 p. 100 des carcasses examinées). La tuberculation d'un lot de 1 000 bêtes a révélé 76 cas positifs, soit 7,6 p. 100.

2. Chez l'homme

Nous rapportons sous forme de tableaux, les renseignements recueillis au sanatorium de Jomba au sujet des malades hospitalisés au moment de l'enquête en juin 1980 et les résultats d'analyses bactériologiques du liquide de tubage.

DISCUSSION. CONCLUSION

Chez ces bovins, l'existence des lésions macroscopiques sur les organes, des bacilles acido-alcoolo-résistants sur les frottis (8 p. 100) et l'isolement et l'identification de *Mycobacterium bovis* (5 p. 100) nous amènent à conclure à l'existence des cas de tuberculose lors de la tuberculation d'un lot de 1 000 bêtes.

Chez l'homme, les données recueillies au Sanatorium de Jomba montrent que la tuberculose est plus répandue parmi les pasteurs Tutsi qui vivent en très grande promiscuité avec leurs troupeaux (49 pasteurs sur 58 malades, soit 84,46 p. 100). Parmi les malades, 58,62 p. 100

TABL. N°1-Renseignements cliniques recueillis au sanatorium de Jomba

Tuberculose (Forme)	Profession du malade	Adultes		Enfants		Total Nombre des cas	Pourcentage
		H	F	M	F		
A. Formes simples							
1. Pulmonaire	25 Pasteurs 9 non Pasteurs	22	12	-	-	34	58,62
2. Intestinale	12 Pasteurs	7	-	5	-	12	20,68
3. Ostéo-articulaire	6 Pasteurs	6	-	-	-	6	10,34
B. Formes associées							
4. Pulmonaire et Ostéo-articu- laire	4 Pasteurs	4	-	-	-	4	6,89
5. Pulmonaire et intestinale	2 Pasteurs	2	-	-	-	2	3,44
T O T A L	49 Pasteurs 9 non Pasteurs	41	12	5	-	58	99,97

souffrent de tuberculose pulmonaire (tabl. I). A partir du culot du liquide de tubage gastrique de cinq malades admis à l'hôpital pendant que nous menions nos investigations, nous avons pu isoler et identifier *Mycobacterium bovis* dans deux cas sur cinq chez deux pasteurs Tutsi souffrant de tuberculose pulmonaire (tabl.). Cette contamination possible de l'homme se fait par contact direct avec les bovins et vice versa (2). Les cas négatifs obtenus lors de la culture sur le milieu de LÖWENSTEIN-JENSEN; parallèlement à l'existence des bacilles acido-alcool-résistants dans les crachats, seraient probablement dus soit à l'action du suc gastrique sur les germes (1), soit à l'existence de *Mycobacterium tuberculosis* polyrésistants et ne pouvant plus cultiver sur le milieu de LÖWENSTEIN-JENSEN (5).

Les cas de tuberculose intestinale constatée chez l'homme (24,12 p. 100), peuvent être attri-

bués à la consommation de lait cru provenant des vaches malades. En effet, chez ces populations du Nord-Kivu, le lait constitue le plat de base préféré ; il est consommé aussitôt après la traite, tandis qu'une partie est préparée pour devenir du lait caillé très apprécié.

Les formes pulmonaire et intestinale associées ne se rencontrent que dans 3,44 p. 100 des cas, qui sont généralement des cas de récidives ou de tuberculose mal soignée ; la forme pulmonaire est néanmoins dominante.

Dans une moindre proposition, nous avons constaté des cas de tuberculose ostéo-articulaire (10,34 p. 100) ; certaines personnes présentent les formes ostéo-articulaire et pulmonaire à la fois (6,89 p. 100). Le bacille bovin est souvent en cause dans la tuberculose ostéo-articulaire. L'infection dans ce cas s'opère par voie gastro-intestinale (lait infecté) et ceci est en accord avec les données récentes qui font remarquer le

TABL. N°II-Résultats d'analyses bactériologiques

N° échantillon	Crachat Coloration de Ziehl-Neelsen	Liquide de tubage gastrique					Conclusion
		Culture sur L.J. à 37° C pendant 39 jours	Catalase	Peroxydase	Test de Konno (Niacin)	Nitrate productase	
1	+	-					<i>M. bovis</i> (colonies jaunes crèmes de type S dysgoniques)
2	+	+	+	+	-	-	
3	+	-					
4	+	-					
5	+	+	+	+	-	-	

L.J. = Milieu de Löweinstein-Jensen ; Crachat (+) = Présence des bacilles acido-alcool-résistants.

rôle important joué par le bacille bovin chez l'homme dans cette maladie au Danemark, aux U.S.A. et en Grande-Bretagne où le lait est consommé cru (5).

Il devient nécessaire, à partir des constatations ainsi faites, d'envisager une campagne de tuberculination pour détecter les animaux infectés et d'appliquer à leur endroit les mesures de police sanitaire.

Cependant, cela ne pourrait se faire sans risque de rencontrer une résistance farouche de la part de la population qui, tout en étant fort disposée à faire soigner son bétail, n'accepterait en aucune façon de s'en désaisir, vu qu'en matière vétérinaire la thérapeutique de l'affection tuberculeuse chez la bête bovine n'est pas envisageable (sauf l'abattage). Dans ces conditions, l'intervention de l'Etat sous forme de primes serait à souhaiter.

Aussi, la promiscuité dans laquelle bêtes et gens vivent, selon les coutumes séculaires de la

région, nécessite d'urgence une action conjointe vétérinaire, médicale et sociale. La malnutrition qui frappe la région est en outre de nature à aggraver la situation (4).

Compte tenu des frais qu'occasionne un séjour prolongé au Sanatorium et les difficultés d'accès (mauvais état des routes) surtout en saison des pluies, certains malades préfèrent se faire administrer simplement de la streptomycine à titre préventif ou curatif, mais à des doses généralement inadéquates. Ainsi s'explique le nombre restreint d'hospitalisés au Sanatorium de Jomba et les difficultés enregistrées dans certains cas de traitement de la tuberculose dans cette région par la création probable des souches résistantes parmi la population.

Des résultats obtenus, nous pouvons conclure à l'importance de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord-Kivu (Zaïre).

SUMMARY

Incidence of bovine tuberculosis on the health of the populations of North Kivu (Zaire)

Statistical analysis of cases from Jomba Sanatorium in Kivu (Zaire) show that the pastoral Tutsi population has a high incidence of tuberculosis, where patients of all ages could be observed. This tempted us to work on the incidence of bovine tuberculosis in the North-Kivu (Zaire) and correlate its incidence on public health. This was evidenced by the discovery of *Mycobacterium bovis* in the gastric liquid of two of five shepherders suffering from lung tuberculosis.

RESUMEN

Incidencia de la tuberculosis bovina sobre la salud de las poblaciones del Norte-Kivu (Zaire)

Según los datos estadísticos del sanatorio de Jomba que indican un gran porcentaje de enfermos de todas edades, sobre todo entre los pastores Tutsi (49 enfermos de los 58 hospitalizados, sea 84,46 p. 100) y al tener en cuenta las costumbres de dicha población, los autores pensaron en la incidencia de la tuberculosis bovina sobre la salud de las poblaciones del norte-Kivu (Zaire).

Se confirmó este estado por el evidenciar de *Mycobacterium bovis* a partir del líquido de intubación gástrico de dos enfermos de cinco pastores todos padeciendo la tuberculosis pulmonar.

BIBLIOGRAPHIE

1. BOURDUN (J. L.), MARCHAL (N.). Techniques bactériologiques. Paris, Doin 1973.
2. JAWETZ (E.) *et al.* Review of medical microbiology, 11th ed., California, les Atlas, 1974.
3. KUREK (C.). La tuberculose bovine et aviaire aux alentours de Lubumbashi (Zaire-Shaba). Lubumbashi, Journée de Médecine Vétérinaire, 30 mai 1978.
4. Rapport de journées Médicales de Lubumbashi sur la tuberculose. Générale des Carrières et des Mines (G.C.M.), mars 1978.
5. RIST (M. N.). Les bacilles de la tuberculose de l'homme. Cours de Microbiologie systématique (Bactériologie), Paris, Institut Pasteur, 1978.

La brucellose bovine en Afrique centrale :

VI. Identification et typage des souches isolées au Tchad et au Cameroun

par J. DOMENECH (1), M. J. CORBEL (2), E. L. THOMAS (2)[†] et Ph. LUCET (1)

- (1) I.E.M.V.T., Laboratoire de Farcha, N'Djaména (Tchad).
I.E.M.V.T., 10, rue Pierre-Curie, 94704 Maisons-Alfort Cedex (France). Adresse actuelle : B.P. 25, Païta, Nouvelle Calédonie.
- (2) Central Veterinary Laboratory, FAO/WHO Collaborating Center for Reference and Research on Brucellosis, New Haw, Weybridge, Surrey.
- [†] Décédé.

RÉSUMÉ

Ce dernier article de la série sur la brucellose bovine en Afrique Centrale présente les résultats obtenus dans l'identification et le biotypage des souches isolées au Tchad et au Cameroun.

Si la majorité des isolements est constituée par *Brucella abortus* biotype 3 (67 p. 100), l'homogénéité relevée par d'autres chercheurs n'est pas entièrement confirmée : 3 p. 100 des souches sont des *Brucella melitensis* biotype 1, 1 p. 100 des *Brucella abortus* biotype 2, 15 p. 100 des *Brucella abortus* biotype 6 et 14 p. 100 des *Brucella abortus* biotype intermédiaire 3/6.

La diversification des échantillons pathologiques analysés devrait clarifier ce point car, jusqu'à ce jour, l'essentiel des prélèvements est constitué par les liquides d'hygromas du genou, lésions fréquentes et faciles à repérer dans les troupeaux africains.

Les caractères biochimiques correspondent assez bien aux normes classiques des espèces de *Brucella*, avec, en particulier, une épreuve de l'oxydase positive pour 94 p. 100 des souches.

Bien que peu de souches aient fait l'objet d'une étude du métabolisme oxydatif, on note un profil voisin de celui de *Brucella abortus*. Cependant, l'utilisation de certains substrats rapproche une partie des souches centrafricaines analysées du profil habituel de *Brucella suis*.

L'étude de la brucellose bovine en Afrique centrale, menée de 1976 à 1980 se termine ici par l'analyse de 95 souches de *Brucella* isolées au Tchad et au Cameroun.

L'identification du genre et de l'espèce est suivie du biotypage, aujourd'hui assez couramment réalisé à partir des enquêtes en élevage et dont l'intérêt épidémiologique n'échappe à personne (2, 7, 10).

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Souches étudiées

— La localisation géographique des 95 souches analysées est présentée dans l'article III, figure 1, de cette série sur la brucellose bovine en Afrique Centrale (4).

— Les sérosités, sécrétions et tissu patho-

logiques prélevés sont les suivants : liquides d'hygromas (60 p. 100 des souches), mucus vaginaux (25 p. 100), avortons (5 p. 100), placentas (5 p. 100) et laits (5 p. 100).

Les proportions citées sont approximatives car la perte de certains documents, lors de la guerre civile du Tchad, nous a malheureusement privé des chiffres plus précis.

— Milieux de culture :

Le milieu utilisé est soit le milieu W.E. modifié par RENOUX (9), (« *Brucella* agar modifié (*) », additionné de polymyxine, bacitracine et cycloheximide), soit celui de FARRELS (1, 5), (même milieu de base additionné de polymyxine, bacitracine, cycloheximide, vancomycine, acide nalidixique et nystatine) selon que l'ensemencement avait lieu au laboratoire ou sur le terrain.

Chaque prélèvement était mis en culture en atmosphère normale et en atmosphère CO₂ convenable (Gaspack Anaerobic System).

1.2. Identification

— Caractères du genre :

Sont étudiés les caractères cités au chapitre résultats, selon les méthodes prévues par ALTON (1) et STABLEFORTH (8).

— Caractères d'espèce et de biotype :

Nous avons appliqué aux 95 souches les épreuves recommandées par le Sous-Comité de la Taxonomie des *Brucella* (8) reprises par d'autres auteurs (1, 6, 9) = exigence en CO₂, production de H₂S, croissance en présence de thionine et de fuschine, lyse par le phage Tbilisi et agglutination par les sérums monospécifiques anti A et anti M.

— Caractères complémentaires :

Pour 76 souches, sont recherchées :

- l'agglutination avec le sérum monospécifique anti R (Rough),
- la sensibilité aux phages Weybridge, Berkeley, Rough/Ovis, Rough et Rough/Canis,
- la croissance en présence de safranin 0, pyronine Y, bleu de thionine, méthyl violet, vert malachite, fucidine, framycétine, carbénicilline (concentrations = cf. tabl. II et III).

(*) Biomerieux, Marcy l'Etoile, 69260 Charbonnières-les-Bains, France.

— Activité respiratoire :

7 souches ont fait l'objet d'une étude du métabolisme oxydatif vis-à-vis des 13 substrats indiqués dans le tableau III. Les valeurs des QO₂(N) sont obtenues sur un respiromètre de GILSON (3).

2. RÉSULTATS

2.1. Caractéristiques du genre *Brucella*

Morphologie : coccobacille, non sporulé, non encapsulé.

Coloration de Gram : négatif.

Culture : typique (petites colonies lisses en 3 à 8 jours).

Mobilité : négative.

Fermentation du lactose sur gélose Mac Conkey : négatif.

Hémolyse sur gélose au sang : négatif.

Acidification du glucose en eau peptonée au rouge de phénol : négatif.

Catalase : positif.

Oxydase (cf. tabl. II) : positif = 94 p. 100 des souches étudiées (100 p. 100 pour *Br. abortus* biotype 6).

Uréase : négatif = 6 p. 100.

Uréase : positif en 15 mn = 42 p. 100 des souches étudiées.

Uréase : positif en 1 à 2 h = 39 p. 100 des souches étudiées.

Uréase : positif en plus de 2 h = 19 p. 100 des souches étudiées.

Réduction des nitrates : positif.

Utilisation du citrate (Simmons) : négatif.

2.2. Identification des espèces et biotypes

2.2.1. Résultats des épreuves classiques effectuées sur les 95 souches

— exigence en CO₂ = négatif pour toutes les souches, y compris *Br. abortus* biotype 2, ce qui est inhabituel ;

— production de H₂S = positif pour *Brucella abortus* biotypes 2, 3, 6 et 3/6,

• négatif pour *Brucella melitensis* biotype 1 ;

— croissance en présence de :

• Thionine à 1/50 000 = positif ;

1/100 000 = positif ;

• Fuschine à 1/25 000 = positif ;

1/50 000 = positif ;

1/100 000 = positif ;

TABL. N°I-Identification des espèces et biotypes de *Brucella* à partir de l'analyse des 95 souches

Origine géographique	Br. melitensis biotype 1	<i>Brucella abortus</i>				total
		biotype 2	biotype 3	biotype 6	intermédiaire 3/6	
TCHAD						
lac Tchad	1	0	8	6	7	22
Centre	0	0	1	2	0	3
Sud	0	0	15	3	5	23
Ouest	0	0	3	0	0	3
CAMEROUN						
lac Tchad	2	1	15	2	0	20
Nord	0	0	18	1	1	20
Adamaoua	0	0	4	0	0	4
TOTAL	3	1	64	14	13	95

— agglutination avec les sérums monospécifiques :

- anti A : positif pour *Brucella abortus*, négatif pour *Brucella melitensis* ;
- anti M : positif pour *Brucella melitensis*, négatif pour *Brucella abortus* ;

— lyse par le phage Tbilisi (Dilution courante d'épreuve D.C.E., et 10⁴ D.C.E. :

- positif pour *Brucella abortus*,
- négatif pour *Brucella melitensis*.

De ces résultats sont déduits les biotypes cités dans le tableau I.

2.2.2. Caractéristiques complémentaires étudiées sur 76 souches *Brucella abortus* biotypes 3, 6 et intermédiaire 3/6 (*)

— caractéristiques communes aux 76 souches :

- agglutination par l'acriflavine : négatif,
- agglutination par le sérum monospécifique anti R = négatif,
- lyse par les phages (dilution courante d'épreuve D.C.E. et 10⁴ D.C.E.) ;
+ Florence (Firenze = Fz) ; Weybridge (Wb) ; Berkeley (Bk) ; Rough (R) et Rough/Ovis (R/O) = positif,
+ Rough/Canis (R/C) = négatif ;

(*) Certaines de ces épreuves ont également été appliquées aux souches de *Brucella melitensis* et *Brucella abortus* biotype 2 :

- *Brucella melitensis* est lysé par le phage Bk, non lysé par Fz, Wb et R, et non agglutiné par le sérum anti R.
- *Brucella abortus* biotype 2 est lysé par les phages Fz, Wb, Bk et R, et non agglutiné par le sérum anti R.

TABL. N°II-Caractéristiques de 76 souches de *Brucella abortus* : division en 25 groupes

Groupe	Biotype	Nombre de souches	Oxydase	Croissance en présence de =						
				Thionine : 1/25 000	Bleu Thionine : 1/500 000	Pyronine : 1/50 000	Violet de Méchyle : 1/100 000	Céphalo- tine : 30 µg	Kanamyci- ne 5 µg	Novobio- cine 5 µg
1	3	23	+	+	+	+	+	+	+	+
2		1	+	+	+	+	+	+	+	+
3		2	+	+	+	+	+	+	+	+
4		3	+	+	+	+	+	+	+	+
5		1	+	+	+	+	+	+	+	+
6		3	-	+	+	+	+	+	+	+
7		6	+	+	+	+	+	+	+	+
8		1	+	+	+	+	+	+	+	+
9		1	+	+	+	+	+	+	+	+
10		6	+	+	+	+	+	+	+	+
11		1	+	+	+	+	+	+	+	+
12		1	+	+	+	+	+	+	+	+
13		1	+	+	+	+	+	+	+	+
14	intermé- diaire 3/6	4	+	(1)	+	+	+	+	+	+
15		1	+	+	+	+	+	+	+	+
16		2	+	+	+	+	+	+	+	+
17		1	-	+	+	+	+	+	+	+
18		1	+	+	+	+	+	+	+	+
19		4	+	+	+	+	+	+	+	+
20		2	+	-	+	+	+	+	+	+
21	6	5	+	-	+	+	+	+	+	+
22		2	+	-	+	+	+	+	+	+
23		2	+	-	+	+	+	+	+	+
24		1	+	-	+	-	-	+	+	+
25		1	+	-	+	+	+	+	+	+

(1) résistance partielle.

• croissance en présence de :

safranine O à 1/5 000 = positif,
safranine O à 1/10 000 = positif,
pyronine Y à 1/500 000 = positif,
méthyl violet à 1/800 000 = positif,
vert malachite à 1/500 000 = positif,
fucidine à 1/100 000 = négatif,
framycétine à 1/10 000 = négatif,
carbénicilline à 1/10 000 = négatif ;

— croissance en présence de thionine (1/25 000), bleu de thionine (1/500 000) pyronine Y (1/50 000), violet de méthyle (1/100 000), céphalotine (30 µg/ml), kanamycine (5 µg/ml) novobiocine (5 µg/ml) = cf. tableau II.

Ces épreuves, ajoutées à l'étude de l'oxydase, ont permis de classer les 76 souches en 25 groupes différents (cf. tabl. II). L'étude statistique (test de Fisher) précise le degré de similarité entre ces divers groupes ainsi que la validité des épreuves utilisées pour les distinguer.

2.3. Métabolisme oxydatif

Le tableau III donne les résultats obtenus sur 7 souches de *Brucella abortus*. Une huitième souche, appartenant au biotype 3, a été étudiée par une technique en chromatographie sur cou-

che mince (5) : le profil métabolique obtenu est également rapporté.

3. DISCUSSION

Quelques points paraissent intéressants à relever et discuter.

— Nous n'avons pas retrouvé une homogénéité d'espèce et de biotype aussi nette que celle relevée par certains auteurs (10) : nous avons en effet isolé *Brucella melitensis* (3 p. 100 des souches), *Brucella abortus* biotype 2 (1 p. 100), *Brucella abortus* 3 (67 p. 100), *Brucella abortus* biotype 6 (15 p. 100) et *Brucella abortus* biotype intermédiaire 3/6 (14 p. 100).

L'explication de cette différence, par rapport à d'autres enquêtes, pourrait résider dans la plus grande variété symptomatique observée sur les animaux à partir desquels les souches ont été obtenues dans la plus grande dispersion géographique des lieux de prélèvement (cf. carte (4, III) = plus de 1 000 km entre les points extrêmes de la zone considérée) et dans le nombre limité de souches biotypées dans un troupeau donné (jamais plus de deux) et dans un même village (trois ou quatre au maximum).

— Il faut cependant souligner que, comme au Sénégal (10), le biotype 3 de *Brucella abor-*

TABLEAU N°III-Etude du métabolisme oxydatif(1) de 7 souches de *Brucella abortus*

Biotype	Souche	L	L	Acide L	L	D L	D L	L	L	D	D	D	D	D	i
		alanine	asparagine	glutamique	arginine	ornithine	citruiline	lysine	arabinose	galactose	glucose	ribose	xylose	érythritol	
3 (2)	NG 495	120	39	90	17	70	(3)	0	117	116	79	232	98	236	
6	K 45 919	219	179	261	169	83	112	-	205	175	291	193	144	240	
	F 177	313	300	283	101	-	47	52	158	148	302	86	206	92	
	F 183	101	81	135	17	53	51	-	100	129	234	211	54	89	
	K 40 657	110	0	96	41	75	36	0	117	77	135	-	75	201	
	B 379	88	0	60	60	28	-	6	-	138	-	308	96	229	
	K 43 280	3	0	0	394	164	109	104	246	289	156	466	242	416	
	X : valeur moyenne	136	85	132	114	79	71	40	157	153	171	220	130	215	
(4)	Profil habituel de : <i>Brucella abortus</i> (biotype 1 à 9)	65 - 172	80 - 198	140 - 420	15 - 48	0 - 50	0 - 50	0 - 25	45 - 187	50 - 230	108 - 430	103 - 349	10 - 93	210 - 462	

1) - métabolisme oxydatif exprimé en microlitres d'oxygène utilisés par milligramme d'azote et par heure, après soustraction du taux de respiration endogène : QO_2 (N)

2) - une deuxième souche appartenant au biotype 3 a été étudiée par une technique en chromatographie sur couche mince. Son profil est, dans l'ordre des substrats présentés dans ce tableaux, le suivant : +, +, +, -, -, -, -, -, +, +, +, -, +.

3) - oxydation du substrat non étudiée

4) - référence bibliographique : CORBEL M.J. et Coll - 1978 (3)

tus domine : 64 souches sur 95. La majorité des prélèvements a, ici aussi, été constituée par des liquides d'hygromas (60 p. 100 environ).

La diversification des échantillons pathologiques devrait déboucher sur une meilleure connaissance des biotypes présents sur le continent africain : BALE (2), dans une publication récente, en apporte une preuve au Nigéria, en isolant les biotypes 1, 3 et 4.

— On n'observe, dans la région étudiée, aucune corrélation entre l'origine géographique de la souche et son biotype.

— La réaction biochimique oxydase positive trouvée dans 94 p. 100 des cas, rend les souches d'Afrique Centrale beaucoup plus conformes aux caractères de l'espèce *Brucella abortus* que ne le sont les souches isolées en Afrique de l'Ouest (10).

— Les données du tableau II divisent l'ensemble des 76 souches considérées en 25 groupes. Cependant, le calcul statistique (test de Fisher) montre que la seule différence significative réside dans la sensibilité à la thionine au 1/25 000. De même cette épreuve est-elle à la base de la ségrégation entre les biotypes 3 et 6 de *Brucella abortus*. Si on considère l'existence de souches présentant une résistance partielle à la thionine au 1/25 000, il devient évident que les biotypes 3 et 6 sont très proches, sinon identiques.

— Le métabolisme oxydatif des *Brucella abortus* étudiées correspond globalement au profil classique de cette espèce, avec néanmoins quelques réactions inhabituelles. Les consommations d'oxygène pour, en particulier, le D xylose (niveaux QO_2N élevé) et la L asparagine (niveaux QO_2N bas) observées pour certaines des souches analysées rapprochent ces dernières de *Brucella suis* biotypes 1 et 2 (3). Ces deux résultats ont déjà été signalés par J. M. VERGER et collab. au Sénégal (10) = le D xylose et la L asparagine pourraient se révéler être deux marqueurs épidémiologiques utilisables dans l'identification des *Brucella abortus* en Afrique.

4. CONCLUSION

Ce sixième article clôt la série de publications que nous avons consacrée à l'étude de la brucellose bovine en Afrique centrale.

Bien que certains points n'aient pu, pour des raisons indépendantes de notre volonté, être approfondis (par exemple l'efficacité de la vaccination dans les conditions d'élevage africain), nous espérons avoir ainsi augmenté les informations connues sur cette maladie. Nous sommes convaincus que, dans la mesure où les grandes épizooties peuvent être jugulées par les

campagnes de prophylaxie médicale, et où les projets d'élevages améliorés semi-intensifs se multiplient, la brucellose bovine devient un des problèmes infectieux majeurs contre lequel il convient de lutter.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les responsables de l'élevage du Tchad, du Cameroun et de

la C.B.L.T. (Commission du Bassin du Lac Tchad) sans lesquels cette étude eût été impossible.

Notre gratitude s'adresse également à Y. CHENEAU, Directeur du Laboratoire de Farcha (Tchad), dont l'appui constant nous a permis de réaliser cette enquête, ainsi qu'aux techniciens de laboratoire des services de bactériologie et de sérologie et tout particulièrement à M. BOUBA BITSI, dont la compétence et le dévouement n'ont, durant ces quatre années, jamais été mis en défaut.

SUMMARY

Cattle brucellosis in Central Africa.

IV. Identification and typing of strains isolated in Chad and Cameroon

This last paper of the series on cattle brucellosis in Central Africa give the results obtained after the identification and the biotyping of the strains isolated in Cameroon and Chad.

Though most of the strains isolated were identified as being *Brucella abortus* biotype 3 (67 p. 100), the homogeneity recorded by other research-workers was not confirmed : 3 p. 100 of the strains were *Brucella melitensis* biotype 1, 1 p. 100 *Brucella abortus* biotype 2, 15 p. 100, *Brucella abortus* biotype 6 and 14 p. 100, *Brucella abortus* intermediate biotype 3/6.

The examination of a more varied range of pathological samples should enable to clarify this point since, up to now, most of the samples consisted of samples taken from knee hygromas which is a widespread lesion easy to diagnose in African herds.

The biochemical characteristics of the samples fit quite well with the standards defined for the *Brucella* species. Particularly, the oxydase test was positive for 94 p. 100 of the strains.

Although the oxydative metabolic tests have been carried out on few strains, the pattern of the oxydative metabolism of those strains is close to that of *Brucella abortus*. However, the use of some substrates makes some strains of Central Africa closer to the usual metabolic pattern of *Brucella suis*.

RESUMEN

La brucelosis bovina en África central.

VI. Identificación y tipificación de cepas aisladas en Chad y en Camerún

Este último artículo de la serie sobre la brucelosis bovina en África Central presenta los resultados obtenidos para la identificación y la biotipificación de cepas aisladas en Chad y en Camerún.

Si *Brucella abortus* biotipo 3 constituye la mayor parte de los aislamientos (67 p. 100), no se confirma completamente la homogeneidad observada por otros investigadores : 3 p. 100 de las cepas son *Brucella melitensis* biotipo 1, 1 p. 100 *Brucella abortus* biotipo 2, 15 p. 100 *Brucella abortus* biotipo intermediario 3/6.

La diversificación de las muestras patológicas analizadas deberían de esclarecer dicho punto porque, hasta ahora, los líquidos de los higromas de la rodilla, lesiones frecuentes y fáciles de identificar en los rebaños africanos constituyen el esencial de las muestras.

Los caracteres bioquímicos corresponden bastante bien a las normas clásicas de las especies de *Brucella*, con, en particular, una prueba positiva de la oxidasa por 94 p. 100 de las cepas.

Aunque pocas cepas han sido objeto de un estudio del metabolismo oxidativo, se nota un perfil vecino del de *Brucella abortus*. Sin embargo, la utilización de ciertos substratos se parece a una parte de las cepas centroafricanas analizadas del perfil habitual de *Brucella suis*.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALTON (G. G.), JONES (L. M.), PIETZ (D. E.). La brucellose. Techniques de laboratoire, 2^e éd., Genève, O.M.S., 1977 (O.M.S. n° 55).
2. BALE (O. O. J.), KUMI, DIAKA (J.). Serological and bacteriological study of bovine brucellosis from livestock investigation and breeding centers in Nigeria. *Brit. vet. J.*, 1981, **137** : 256-261.
3. CORBEL (M. J.), GILL (K. P. W.), THOMAS (E. L.). Methods for the identification of Brucella, Weybridge, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Central veterinary laboratory, 1978.
4. DOMENECH (J.) et collab. La brucellose en Afrique Centrale. I et II : *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, **33** (3) : 271-276 et 277-284 ; III, IV : *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1982, **35** (1) : 15-22 et 23-26 ; V : *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1982, **35** (2).
5. MEYER (M. E.). Advances in research on brucellosis, 1957-1972. *Adv. vet. Sci. comp. Med.*, 1974, **18**, New York, Academic Press.
6. MORGAN (W. J. B.), Mac KINNON (D. J.), GILL (K. P. W.), NORRIS (P. I. W.). Brucellosis diagnosis, standard laboratory techniques, 2nd ed. Weybridge, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Central Veterinary Laboratory, 1978.
7. PILO-MORÓN (E.), PIERRE (F.), KOUAME (J. B.). La brucellose bovine en Côte-d'Ivoire. *Epidémiologie. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1979, **32** (4) : 325-353.
8. STABLEFORTH (A. W.), JONES (L. M.). Report of the subcommittee on taxonomy of the genus *Brucella*. *Int. Bull. Bacteriol. Nomen. Taxon.*, 1963, **13** : 145-158.
9. RENOUX (G.), GAUMONT (R.). Méthodes de diagnostic biologique des brucelloses animales. In : les cahiers techniques du C.N.R.S. XII. Pathologie de la Production du lait, 1966, 51 p.
10. VERGER (J. M.), GRAYON (M.), DOUTRE (M. P.), SAGNA (F.). *Brucella abortus* d'origine bovine au Sénégal : identification et typage. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1979, **32** (1) : 25-32.

Le tournis à *Byrsocarpus* des petits ruminants au Sud du Togo (*)

par Y. AMÉGÉE

Département de Production Animale, Ecole Supérieure d'Agronomie B.P. 1515, Université du Bénin, Lomé. Togo.

RÉSUMÉ

L'auteur décrit un nouveau cas d'intoxication alimentaire observé chez des caprins et ovins du Sud du Togo, due à *Byrsocarpus coccineus* arbuste largement répandu en Afrique de l'Ouest. La maladie se manifeste essentiellement par du tournis, du vertige et des courses éperdues sans buts ni raison. Ce sont surtout les jeunes pousses de cette plante qui sont toxiques. La maladie guérit spontanément pour peu que les animaux soient conduits sur des pâturages exempts de cette plante, mais la convalescence est toujours longue en raison de l'amaigrissement prononcé des malades.

1. INTRODUCTION

Aux environs de Lomé, Togo, dans les élevages de petits ruminants, survient chaque année une maladie dont le tableau clinique est dominé par des symptômes nerveux.

Notre but en présentant cette note est d'élucider les causes de la maladie, une maladie qui nous est familière depuis plus de vingt ans. Notre curiosité est née au moment où nous avons pris connaissance, il y a quelques années de la *tétanie d'herbage* (5) qui sévit particulièrement en Europe. Nous proposons de lui attribuer le nom de *tournis à Byrsocarpus*. Cette maladie survient le plus souvent au début de la grande saison pluvieuse vers les mois de mars et d'avril alors que les animaux paissent sur les jeunes pousses de *Byrsocarpus coccineus* (1) une plante commune au sud Togo.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les expériences ont été menées sur des moutons à l'Ecole Supérieure d'Agronomie, Uni-

versité du Bénin et sur des chèvres à domicile de 1976 à 1977.

En mars 1976, 2 moutons ont été mis au piquet sur de jeunes pousses de *Byrsocarpus*.

En décembre 1976, 3 chèvres l'ont été également.

Ces essais furent repris en avril 1977 :

a) sur 4 chèvres nourries en zéro-grazing avec de jeunes pousses de *Byrsocarpus* ;

b) sur 4 moutons enfermés dans une clôture mobile en grillage de 4 m × 4 m × 1 m contenant des touffes de *Byrsocarpus*.

Enfin des enquêtes ont été menées pendant la même période, dans les élevages de petits ruminants pour constater les cas qui se seraient produits et pour connaître l'avis des éleveurs.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Sur les deux moutons soumis à l'expérience en 1976, l'un présenta les signes typiques de la maladie au bout de 4 jours, tandis qu'une chè-

(*) Article déjà paru in : Anns Univ. Bénin, Togo, sér. Sci., 1977, 3 : 109-115.

vre sur trois tomba en crise le second jour. Sur les 4 moutons de 1977, 3 furent atteints au 3^e jour de l'expérience et sur les 4 chèvres, une était malade au bout d'une semaine. Les animaux soumis à l'expérimentation sont des animaux d'élevage, par conséquent, nous arrêtons l'expérience dès qu'apparaît le premier cas et nous procédons à un traitement afin d'en arrêter l'évolution.

Les enquêtes menées sur un an chez les éleveurs dans la circonscription administrative de Lomé nous ont prouvé que le *tournis à Byrsocarpus* est fréquent dans les élevages de moutons et de chèvres. Il est remarquable de constater que la plupart des éleveurs font la relation de cause à effet. Le 5 février 1977, j'avais rencontré Monsieur X dans la ferme d'un ami et qui déclara, en voyant une brebis et un bélier malades, en ewé « *Dzia gba dza, awakodina gba to* » ce qui signifie : « il a encore plu et le *Byrsocarpus* a poussé encore de jeunes feuilles ». En effet, il avait plu le 28 janvier 1977 au beau milieu d'une longue sécheresse et les regains de *Byrsocarpus* étaient apparus en une semaine.

3.1. IMPORTANCE DU TOURNIS DANS LES ÉLEVAGES

La fréquence des cas de tournis dépend avant tout de l'abondance de l'espèce végétale en cause. Généralement on décèle 3 à 4 cas dans un troupeau de 20 têtes à chaque époque.

3.2. SYMPTÔMES

Les symptômes sont identiques chez les ovins et les caprins. On peut distinguer trois formes : une aiguë, une suraiguë et une subaiguë.

3.2.1. La forme aiguë

Le début de la crise peut être lent ou brusque. Parfois il y a une baisse de l'appétit et une diminution de l'entrain. L'animal malade traîne derrière la troupe ou alors il s'isole. Il est inquiet, le regard fixe et la tête basse.

On note également une baisse sensible de la sécrétion lactée chez les femelles allaitantes. En effet, sur des brebis soumises à un contrôle laitier à l'E.S.A. la production laitière a considérablement diminué. Puis survient la deuxième phase qui peut être d'ailleurs soudaine ; elle est caractéristique. C'est une phase de crise. Elle

peut se manifester par deux signes principaux, associés ou non à savoir le tournis et la fuite.

Le tournis

L'animal se met à tourner sur lui-même tout en courant. Cela peut durer quelques minutes et l'animal se remettra à manger normalement comme si rien ne s'était passé ; le tournis peut bien se compliquer d'une crise tétaniforme. L'animal tombe en décubitus latéral, exécute des mouvements de pédalage, les pattes tendues, la tête rejetée en arrière sur l'encolure, la respiration haletante et le cœur tumultueux. Tout le corps raidit par intermittence. Fatigué, il se reposera quelques instants et quand la crise sera passée il pourra se relever de lui-même. En examinant bien l'animal on remarque qu'il a du vertige.

La fuite

Ce symptôme est aussi fréquent que le tournis ; il peut suivre ce dernier ou être isolé. Brusquement, l'animal s'arrête de brouter, l'air surpris, la tête haute, les oreilles dressées et se met à courir à travers les champs vers une destination inconnue. Il ne pourra s'arrêter que lorsque la crise sera passée.

Des éleveurs m'ont déclaré qu'ils perdent souvent leurs bêtes pendant les fuites lorsqu'elles sont élevées en liberté. D'autres affirment que certains animaux tombent dans des puits. Lorsque la crise de fuite survient, elle entraîne la panique dans le troupeau et il est difficile de contenir ces animaux.

Au cours de ces deux périodes de crise les animaux ne mangent pas ; ils maigrissent beaucoup, la sécrétion lactée tarit.

3.3.2. La forme suraiguë

C'est une forme d'emblée paralysante avec des crises tétaniformes.

3.3.3. La forme subaiguë

Semblable à la forme de début avec inappétence et diminution d'activité.

3.3. EVOLUTION

3.3.1. La forme aiguë et suraiguë

La guérison est possible, soit spontanément, soit après des tentatives de traitements, mais les

animaux maigrissent beaucoup. La convalescence est longue. Certains animaux meurent d'inanition, surtout les jeunes de moins de 4 mois.

3.3.2. La forme subaiguë

La guérison est fréquente après un malaise qui peut durer quelques jours.

3.4. DIAGNOSTIC

3.4.1. Diagnostic de certitude

Il est aisé dans la phase de crise et caractérisé par le tournis et la fuite, mais difficile dans les formes discrètes.

3.4.2. Diagnostic différentiel

Les maladies parasitaires

— Le tournis ou cénurose. Maladie rare en Afrique (3) qui se distingue par l'absence de fuite et par son évolution.

— Le faux tournis ou œstrose dans lequel il n'y a pas de fuite.

Maladie nutritionnelle

La tétanie d'herbage ou vertige d'herbe. Elle ressemble au tournis à *Byrsocarpus* mais en diffère par l'absence de tournis et de fuite. Par ailleurs la tétanie d'herbage est essentiellement une maladie paralysante.

3.5. ETIOLOGIE

3.5.1. Causes prédisposantes

L'âge : tous les sujets de plus d'un mois sont sensibles. Nous n'avons pas observé la maladie chez les agneaux et les chevreaux de moins d'un mois. C'est une maladie des animaux à l'herbe.

L'individu

Certains individus seulement sont atteints. Il n'y a pas d'accoutumance puisque certains animaux peuvent être atteints plus d'une fois.

La saison

La saison joue un rôle prépondérant dans le déterminisme de la maladie. La saison la plus

favorable est le début de la grande saison pluvieuse qui correspond aux mois de mars et avril au moment où les herbes repoussent. Mais il n'est pas rare d'observer des cas sporadiques toute l'année surtout pendant la petite saison pluvieuse de septembre à décembre.

3.5.2. Causes déterminantes : pathogénie

Comme nous l'avons démontré par l'expérience (4 répétitions) il semble que le *Byrsocarpus* joue un rôle majeur dans le déterminisme du tournis. Tout semble indiquer que ce sont les jeunes feuilles qui sont toxiques pour les animaux. Nous avons observé des cas de tournis au début des deux saisons pluvieuses, mais également au mois de décembre pendant la grande saison sèche aux premiers déboussés du *Byrsocarpus*, quand les graminées avaient presque disparu.

Le comportement des animaux vis-à-vis de la plante explique en partie la cause. Les petits ruminants au pâturage ne mangent que les jeunes feuilles de *Byrsocarpus*.

Au début des pluies, ils ont tendance à consommer plus les jeunes feuilles de *Byrsocarpus* que celles des autres arbustes présents et encore moins le tapis végétatif graminéen qui ne fait qu'apparaître.

Trois à quatre semaines plus tard le comportement des animaux sera inversé. En effet, nous avons suivi pendant longtemps les animaux au pâturage naturel et avons constaté qu'ils ne choisissent plus les jeunes feuilles d'arbustes sauf quelques rares espèces pour lesquelles ils sont particulièrement friands.

Il faut noter que les vieilles feuilles de *Byrsocarpus* sont très appréciées en zéro-grazing. Or, ayant soumis des chèvres à un régime intensif au *Byrsocarpus* pendant la sécheresse, je n'ai pas encore noté de cas de tournis.

— Quels sont les facteurs toxiques de la plante ?

CURASSON (cité par IRVINE (4)), signale que *Byrsocarpus coccineus* est considéré comme toxique au Togo. IRVINE lui-même a fait une revue bibliographique de l'utilisation pharmalogique de cette plante en Afrique de l'Ouest.

Des enquêtes auprès des paysans nous ont montré que la plante est largement utilisée en médecine traditionnelle.

Selon WALDEN et CARISTAN, professeurs

à l'Ecole des Sciences de l'Université du Bénin et qui étudient cette plante sur le plan physiologique et chimique, elle contiendrait des glucosides cardiotoniques, des saponines et des alcaloïdes.

Les alcaloïdes, les glucosides et saponines sont effectivement toxiques pour les animaux (2). Faisant état du moment de l'intoxication chez le mouton, DERAMEE, écrit :

« A chaque renouveau de la saison des pluies les intoxications sont fréquentes. Cela tient au fait que bon nombre de repousses fraîchement émergées appartiennent à des espèces toxiques que l'animal poussé par la faim est incapable de distinguer. »

— Le tournis d'herbe et la tétanie d'herbage d'Europe

On explique la tétanie d'herbe (5) par deux causes :

a) un déséquilibre ionique conformément au rapport de LOEB sur l'excitabilité neuromusculaire : $\frac{K + Na}{Ca + Mg}$ particulièrement due à une hypomagnésémie et une hyperkaliémie.

b) un excès d'azote de l'herbe très jeune avec une ration pauvre en énergie et en lest.

C'est pour cela que la tétanie est plus fréquente dans les pâturages fortement amendés en azote et en potasse.

Il faut noter que depuis l'installation du troupeau expérimental à l'ESA, il y a un an, nous nous sommes efforcés d'équilibrer la ration des animaux par l'emploi d'un concentré à base de drêche de bière, de remoulage et d'un complément minéral complexe sous forme de pierre à lécher *ad libitum*. Malgré tout nous avons enregistré 15 cas de tournis sur un effectif qui a évolué de 20 à 30 : 1 cas en mars 1976, 3 en décembre 1976, 2 en février 1977 et 9 en avril 1977 le même jour.

La fréquence des cas de tournis nous a intrigués et nous a incités à connaître le taux d'azote de la plante. Ce taux est de 11,5 p. 100 pour la plante entière et de 26 p. 100 pour les jeunes feuilles.

D'autre part, la teneur en matière sèche de l'herbe de pâturage naturel, telle que la consomment les moutons sur le campus universitaire, varie de 21 p. 100 en saison sèche à 15 p. 100 en saison des pluies :

Tous ces résultats nous montrent que le tour-

nis à *Byrsocarpus* peut avoir les mêmes causes que la tétanie d'herbage au début des pluies, tout au moins en ce qui concerne l'excès d'azote et l'absence de lest. Mais cela ne suffit pas pour expliquer les cas observés en saison sèche. En effet, pendant la saison sèche, seules les repousses de *Byrsocarpus* peuvent être impliquées.

En définitive il semble que le *Byrsocarpus* est toxique pour les animaux seulement à l'état jeune.

3.6. TRAITEMENT

Il est difficile d'instituer un traitement adéquat puisque le facteur intrinsèque en cause de la plante n'est pas encore identifié. Néanmoins, nous avons réussi à abrégé l'évolution des symptômes chez la chèvre et le mouton, en utilisant du valium comprimés *per os* à la dose de 10 mg par jour, deux jours de suite, pour un animal pesant 20 à 30 kg.

Traditionnellement, les éleveurs utilisent avec de bons résultats de l'huile de palme non salée. C'est d'ailleurs un traitement classique dans les cas d'intoxication chez les animaux.

3.7. PRÉCAUTIONS CONTRE LE TOURNIS A *BYRSOCARPUS*

Etant donné la cause de la maladie, il faut éviter de faire pâturer les animaux sur les jeunes pousses de *Byrsocarpus coccineus* pendant 3 à 4 semaines après les premières pluies. Cela est possible parce que la plante n'a pas une répartition uniforme sur les pâturages.

CONCLUSIONS

Une pathologie nutritionnelle jusqu'ici mal connue des praticiens frappe les élevages ovins et caprins au Sud-Togo. Elle a été dénommée tournis à *Byrsocarpus*. Les symptômes dominants sont le tournis et la fuite. Elle est relativement importante et est à l'origine de l'amaigrissement des animaux et de quelques mortalités au début des pluies. Il a été mis en évidence que les jeunes pousses de *Byrsocarpus coccineus* en sont responsables. Les principes toxiques de la plante ne sont pas bien connus mais ils peuvent être des glucosides cardiotoniques, des saponines et des alcaloïdes.

SUMMARY

Sturdy caused by *Byrsocarpus* in small ruminants in South Togo

The author describes a new case of food poisoning recorded in sheep and goats of south Togo and caused by *Byrsocarpus coccineus* which is a widespread shrub in West Africa.

The main symptoms are sturdy, dizziness, frantic aimless running. The shoots of this shrub are especially poisonous.

The animals recover spontaneously provided they are taken to other pastures where this tree does not grow but the convalescence is always long because of the pronounced loss of weight of the diseased animals.

RESUMEN

Estudio de la modorra con *Byrsocarpus* de los pequeños ruminantes del sur del Togo

El autor describe un nuevo caso de intoxicación alimenticia observado en el ganado cabrío y el ganado ovino del sur del Togo, causada por *Byrsocarpus coccineus*, arbusto muy distribuido en África del oeste.

La enfermedad se manifiesta esencialmente por modorra, vértigo y carreras locas sin objetivo ni motivo. Sobre todo son los brotes de dicha planta que son tóxicos.

La enfermedad cura espontáneamente a poco que se lleven los animales a pastos exentos de dicha planta, pero es siempre larga a causa del adelgazamiento importante de los enfermos.

BIBLIOGRAPHIE

1. BRUNEL (J. F.). A propos de *Byrsocarpus coccineus*. Schum. et Thonn. (Connaracées, Sapindales), une plante utile au Togo. *Annls Univ. Bénin, Togo*, 1977, 3 (1) : 155-160.
2. DERAMEE (O.). Elevage du mouton en Afrique Centrale. Belgique, Ed. CEDESA, 1967, 494 p.
3. GRABER (M.). La cénurose des petits ruminants en Afrique Centrale. Les cénuroses africaines, humaines et animales. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, 29, (4) : 323-335.
4. IRVINE (F. R.). Woody Plants of Ghana with special references to their uses. Oxford University Press, 1961, 868 p.
5. VOISIN (A.). La tétanie d'herbage in Productivité de l'herbe. Paris, Flammarion, 1957, 467 p.

Essai de lutte contre *Glossina morsitans submorsitans* par utilisation d'écrans imprégnés de deltaméthrine

par ANDREAS SCHOENEFELD (1)

(avec la participation de la promotion 1981-1982 de l'Ecole de lutte anti-tsé-tsé de Bobo-Dioulasso (2))

(1) Institut für Veterinar-Parasitologie und Tropenveterinärmedizin Koenigsberg 65, 1000 Berlin, 37 R.F.A.

(2) E.L.A.T., B.P. 161, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta (Projet conjoint franco-allemand, F.A.C.-France ; G.T.Z. Rép. Féd. d'Allemagne).

RÉSUMÉ

Dans le cadre de l'enseignement pratique donné à l'Ecole de lutte anti-tsé-tsé de Bobo-Dioulasso, un essai d'application de la méthode des écrans imprégnés d'insecticide contre *G. m. submorsitans* a été tenté pour la première fois, dans une région de l'Ouest de la Haute-Volta venant de s'ouvrir à l'élevage.

L'installation de 500 écrans sur 13,5 km², distants de 200 m et imprégnés de deltaméthrine à raison de 100 mg par écran, a permis d'observer, pendant les 3 mois de l'étude, une diminution des populations de tsé-tsé significativement plus accusée que celle liée aux conditions naturelles.

Les résultats indiquent l'efficacité certaine de cette méthode, mais justifient de nouvelles investigations pour préciser les densités des écrans à mettre en place, pour confirmer le choix et la formulation de l'insecticide à utiliser et déterminer l'adaptation des modalités d'application dans les différents types de savane, en relation avec le coût de mise en œuvre de cette méthode.

INTRODUCTION

Le développement des noyaux d'élevage de zébus peuls dans les ranches collectifs de l'Ouest de la Haute-Volta ne peut être envisagé qu'à la suite d'une réduction importante de la pression glossinienne, élevée dans cette région. Dans ce but, des pulvérisations terrestres de DDT ont été pratiquées en 1977 le long des galeries forestières contre les espèces riveraines, *G. tachinoides* et *G. palpalis gambiensis*. Les populations de *G. m. submorsitans*, jusqu'alors localisées aux voisinages des sources d'affluents de la principale rivière locale,

ont pris une extension gênante pour l'élevage dès son installation dans la région.

Devant l'impossibilité pour le Centre d'Aménagement des Ranches collectifs (C.A.R.C.) de l'Ouest-Volta de lutter contre ces glossines par des moyens dynamiques appropriés (pulvérisations aériennes d'insecticides), il a été décidé d'essayer, vis-à-vis de *G. m. submorsitans*, la méthode des écrans imprégnés d'insecticides, mise au point et utilisée avec succès par les équipes de l'ORSTOM contre les espèces riveraines ; le contrôle des populations étant pratiqué par les pièges biconiques de Challier-Laveissière.

Ces essais ont eu lieu en 1982, de février à juin, par la mise en place de 500 écrans imprégnés de deltaméthrine, répartis sur près de 13,5 km² de savanes et de berges, installés suivant un dispositif et un quadrillage s'inspirant au mieux des données connues sur l'écologie de *G. m. submorsitans*. Leur efficacité a été évaluée en fonction de leur rendement et de l'évolution de populations existant dans deux zones de comparaison spécialement choisies à cet effet.

Cette opération a été organisée, mise en place et suivie avec les élèves de la promotion 1981-1982 de l'Ecole inter-état de lutte anti-tsé-tsé (E.L.A.T.) de Bobo-Dioulasso à titre de travaux pratiques de terrain.

Les techniques mises en œuvre et les résultats observés sont exposés ci-après.

I. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

1. CARACTÈRES GÉNÉRAUX (Carte 1)

1) Situation

Les trois ranches collectifs du Projet élevage d'Ouest Volta, qui couvrent un total de 1 030 km², sont situés au voisinage des villages de Samorogouan et Lanviera, à environ 80 km à l'Ouest de Bobo-Dioulasso.

2) Climat

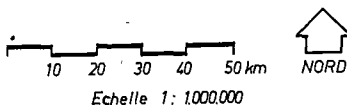
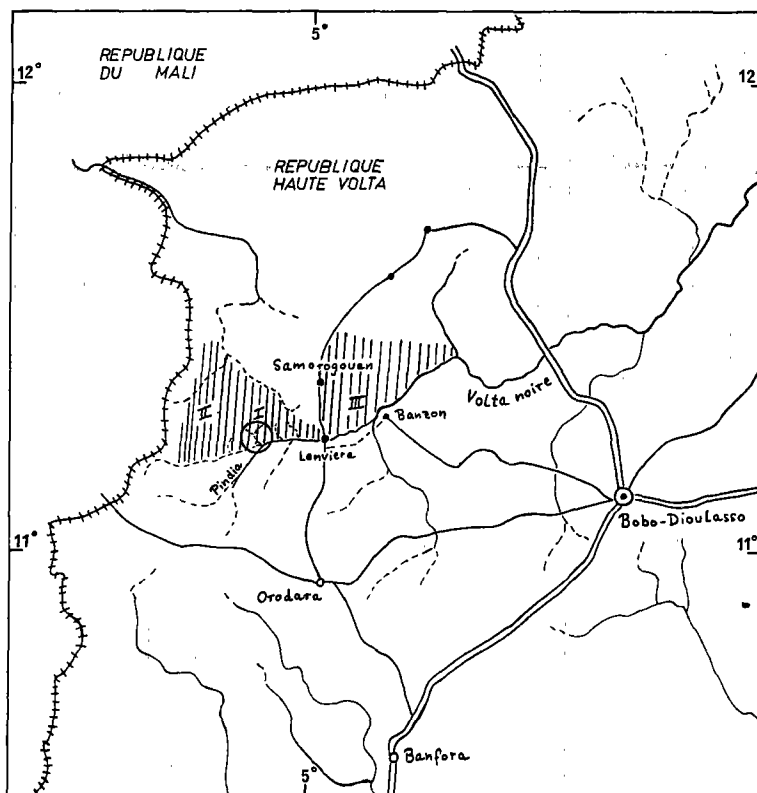
Le climat est de type soudano-guinéen, avec une saison sèche de 7 mois (mi-octobre à mi-mai) et une saison des pluies de 5 mois (mi-mai à mi-octobre).

CARTE 1

PROJET ÉLEVAGE OUEST-VOLTA (P. E. O. V.)

Zone de ranching collectif : RANCH I, II, III

○ Zone d'essai des écrans



La moyenne des précipitations annuelles y est de 1 100-1 200 mm, avec un maximum en août. En 1982, pendant les 5 mois consacrés à l'étude, de février à juin, les relevés pluviométriques ont été respectivement de 12, 17, 65, 69 et 110 mm.

Les températures présentent des variations saisonnières caractéristiques : deux saisons fraîches (décembre à février et juillet-août) et deux saisons chaudes (mars à mai et octobre-novembre). L'étude se place dans l'une de ces dernières où les températures moyennes évoluent entre 21 °C et 37 °C.

3) Végétation

La végétation est celle des savanes boisées soudano-guinéennes où domine *Isoberlinia doka* accompagné de *Combretum* sp., *Terminalia* sp., *Daniellia oliveri*, *Anogeissus leiocarpus*, *Iso. tomentosa* et d'arbustes sur les plateaux dénudés : *Diospyros mespiliformis*, *Opilia celtidifolia*.

Au niveau des galeries forestières, la végétation est hétérogène ; cordons de fourrés le long des berges (*Alchornea cordifolia*, *Phyllanthus reticulatus*), jalonnés de quelques arbres ou arbustes (divers *Ficus*, *Cola cordifolia*, *Morrelia senegalensis*, *Manilkara multinervis*) ou palmiers (*Elaeis guineensis*, *Raphia sudanica*), ou bien galeries hautes en tunnel (*Berlinia grandiflora*, *Carapa procera*, *Syzygium*, *Celtis inte-*

grifolia) avec sous-bois de *Pandanus*, *Ochna*, diverses Rubiacées et Apocynacées et de nombreuses lianes. Dans la zone d'étude, on trouve principalement des galeries fermées par une voûte de frondaison, plus larges le long des rivières Pindia et Lougbo que le long de leurs affluents Zita, Namieta et Sayaga.

4) Faune

La faune sauvage y est assez faiblement représentée ; par des antilopes (*Hippotragus equinus*, *Tragelaphus scriptus*, *Ourebia ourebi*, *Céphalophes*), des phacochères et des singes (*Erythrocoebus patas*, *Papio anubis*), ainsi que par des varans dans les galeries forestières et des crocodiles dans la Pindia.

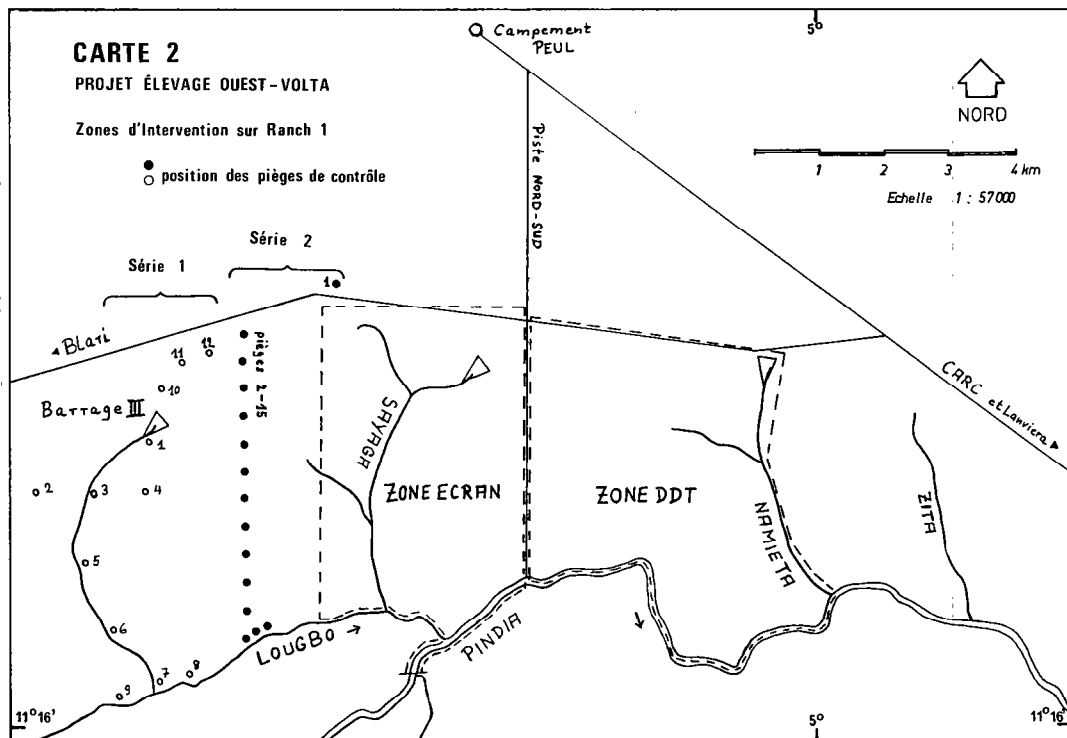
5) Elevage

L'élevage est constitué de troupeaux de zébus peuls dont l'effectif total est évalué à 11 500 têtes ; quelques-uns d'entre eux ont fréquenté la zone d'expérimentation des écrans à partir du mois d'avril.

N.B. Il convient de remarquer que ces animaux n'ont jamais causé de dégâts aux écrans et qu'inversement ceux-ci ne paraissent pas avoir gêné leurs déplacements.

2. ZONE D'OBSERVATION (Carte 2)

Elle s'étend sur 1 350 hectares d'une savane boisée parfois très dense comprenant 11,5 km



de galeries le long de la Pindia, de la Lougbo et de son affluent la Sayaga. De tous ces cours d'eau, seule la Pindia reste en pleine eau en toutes saisons.

La zone où ont été placés les écrans contient en totalité la Sayaga ; elle est limitée au sud par la Pindia et la Longbo, à l'Est par une piste nord-sud au-delà de laquelle s'étend une zone traitée au D.D.T. Les limites nord et ouest se sont trouvées déterminées par les derniers des 500 écrans placés selon le plan de répartition prévu.

De part et d'autre (à l'Est et à l'Ouest) de la zone des écrans se situent deux zones dont les populations de glossines ont été contrôlées, l'une par des pulvérisations de D.D.T., l'autre par piégeage à deux niveaux désignés par la série 1 et la série 2 où la disposition des pièges est indiquée sur la carte.

La comparaison des variations des densités de *G. m. submorsitans* dans chacune de ces

zones a permis d'apprécier, dans une certaine mesure, l'efficacité des écrans vis-à-vis de cette espèce.

II. ESSAI DES ÉCRANS CONTRE *G. MORSITANS*

1. ORGANISATION DE L'EXPÉRIENCE

1) Matériel (Fig. 1)

1) Ecrans

Des observations préliminaires consistant à noter le nombre de glossines se posant sur des écrans de même format (115 × 90 cm) mais de teintes différentes, par examen à la jumelle des deux faces des écrans ont montré que le bleu « électrique » était la couleur la plus attractive pour *G. m. submorsitans*.

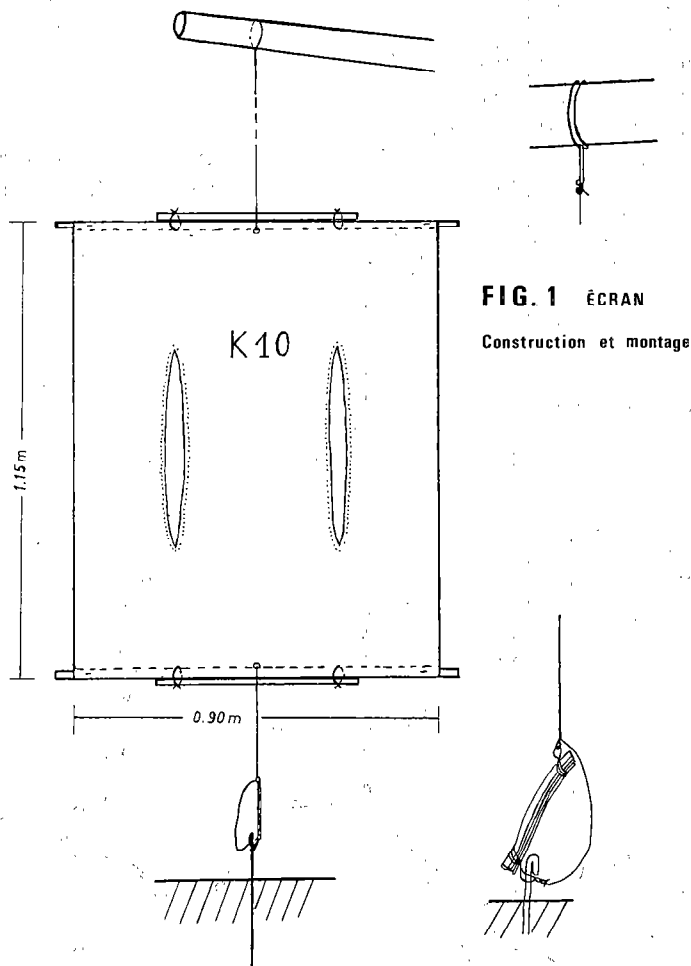


FIG. 1 ÉCRAN
Construction et montage

Dans des conditions identiques d'observation (3 séries de 10 relevés espacés de 3 min), le nombre de glossines posées sur les écrans de couleurs réputées les plus attractives a été de : 108 sur les bleus, 73 sur les noirs et 26 sur les verts.

2) Mode de fixation

Pour sa mise en place, chaque écran est maintenu rigide par des baguettes de bois enfilées dans les ourlets des bords inférieurs et supérieurs. Du milieu de chacun de ces bords une ficelle assure la tension de la toile entre une branche d'arbre et un piquet métallique enfoncé dans le sol. Quatre lanières de caoutchouc formant amortisseur sont en outre intercalées entre la ficelle inférieure et le piquet. La suspension de chaque écran entre ces deux points d'attache a été adoptée ; elle assure la plus grande solidité, la meilleure mobilité dans le vent et le moindre coût. Pour améliorer encore la résistance au vent, chaque écran est percé par deux fentes longitudinales de 50×5 cm bordées d'une couture.

A l'endroit choisi pour la mise en place, l'écran est fermement tendu entre une branche et un piquet au sol, de telle manière que son bord inférieur se trouve à environ 50 cm du sol et qu'un espace minimal de 80 cm sépare son bord supérieur de la branche de fixation. Cette disposition s'est toujours révélée la plus favorable au meilleur rendement de l'écran. Autour de chaque écran ainsi fixé, une surface d'environ 5 m de rayon est dégagée de toute végétation herbacée ou arbustive.

2. DISPOSITION DES ÉCRANS (Carte 3)

Compte tenu des résultats de prospections entomologiques antérieures, il a été décidé de placer les écrans dans la zone d'expérimentation à 200 m l'un de l'autre dans la partie savane selon un quadrillage très régulier, obtenu par l'emploi d'une boussole avec dispositif de visée et à 100 m l'un de l'autre, en chaîne, en lisière des galeries forestières. Afin de s'adapter à la nature du terrain (portions de plaines nues) et à la végétation (proximité de galeries), il a fallu cependant apporter quelques modifications à la disposition régulière initialement prévue.

Au total, 500 écrans ont été répartis sur les 13,5 km² de la zone d'étude (soit une densité de 37 écrans au km², ou 1 écran par 2,7 ha) avec 358 écrans en portion de savane (25 au km²) et 142 en lisières de galeries.

3) Imprégnation par l'insecticide

Une fois en place, chaque écran est traité, sur les deux faces, avec une solution aqueuse à 0,05 p. 100 de deltaméthrine (N.D. = Décis^(R)), projeté par un pulvérisateur à pression préalable.

Le choix de la deltaméthrine se trouve justifié, malgré sa rémanence relativement faible, par son action *knock down*. En effet, dès leur contact avec l'insecticide, les glossines tombent à terre paralysées où elles sont alors victimes de prédateurs et de l'exposition à la chaleur.

Compte tenu de la capacité d'absorption de la toile de coton de l'écran (200 ml), du débit du pulvérisateur sous pression (10 ml/s), des pertes pendant l'aspersion et du souci d'imprégner chaque écran de la même quantité de matière active (100 mg), il a été établi que chaque face devait être aspergée par mouvements réguliers à une vingtaine de centimètres de distance, pendant 13 secondes pour la première face et 9 secondes seulement pour la deuxième déjà partiellement imbibée par la solution appliquée sur l'autre face.

Dès la fin de la pose des écrans, une première imprégnation a été pratiquée et terminée le 26 mars ; une deuxième a été faite un mois après et achevée le 29 avril.

Le contrôle de l'efficacité insecticide des écrans par des tests de rémanence a été effectué deux fois : 25 jours après la première imprégnation et 27 jours après la deuxième.

Ces tests de rémanence ont porté sur 3 écrans choisis au hasard et avec des glossines mâles sauvages. La technique classique, par mise en contact de la mouche avec le support à tester pendant 60 secondes, était améliorée par la création d'une fente transversale du corps de la seringue permettant de l'insérer sur le bord de l'écran choisi. La comparaison a été faite avec des écrans témoins sans insecticide (Fig. 2).

Les glossines soumises aux tests sont ensuite mises en cage ROUBAUD pour observation pendant 24 heures, délai au bout duquel les résultats sont notés et exprimés en pourcentages

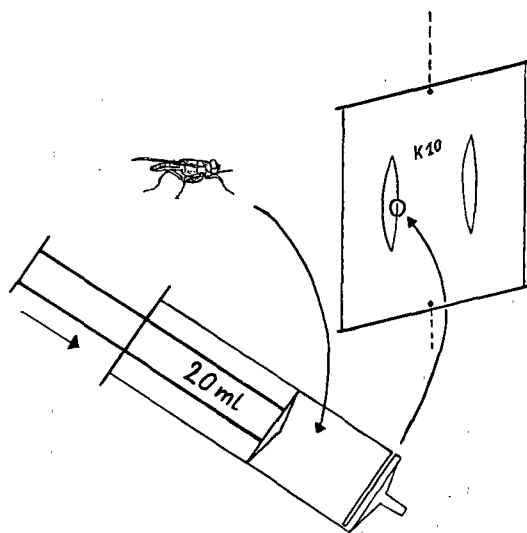
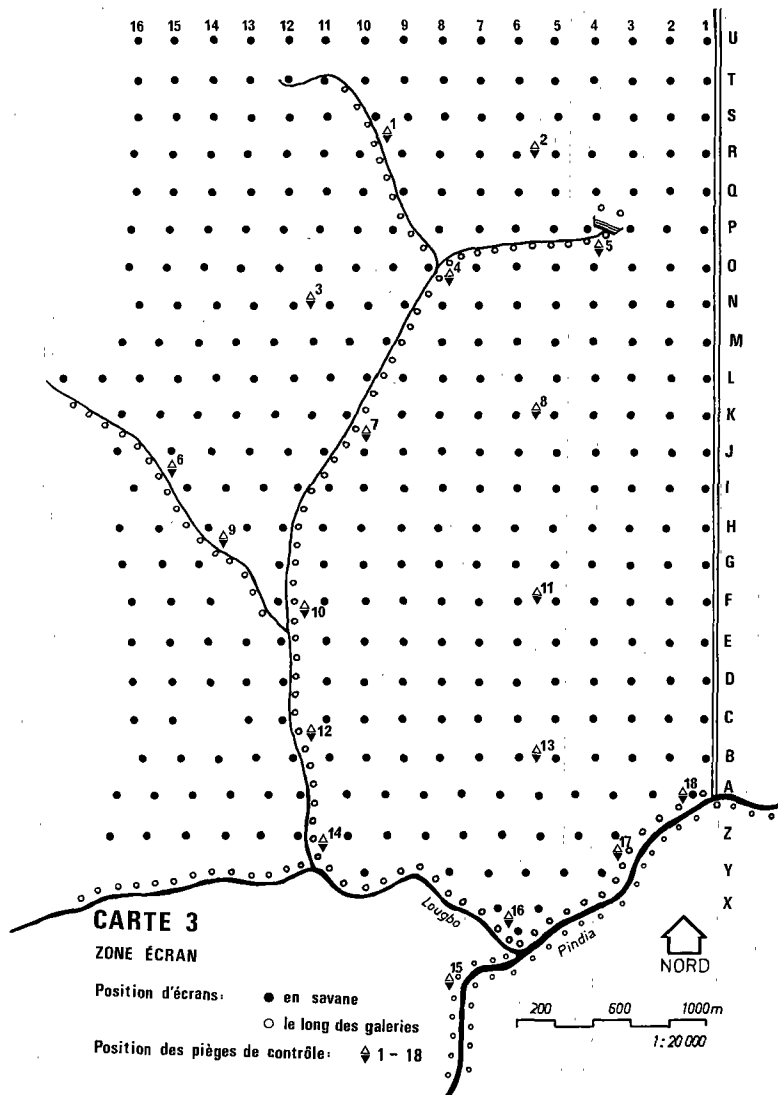


FIG. 2
 TEST DE RÉMANENCE AVEC SÉRINGUE INCISÉE

corrigeés calculés d'après la formule d'ABBOTT :
 mortalité p. 100 corrigé =

$$\frac{\text{mortalité p. 100 trouvé} - \text{mortalité p. 100 témoin}}{100 - \text{mortalité p. 100 témoin}} \times 100$$

Les mortalités étaient comprises entre 40 et 60 p. 100 lors du premier contrôle et entre 23,5 et 100 p. 100 lors du second. Dans les premières heures suivant les tests, pratiquement 100 p. 100 des mouches étaient sur le dos, paralysées. La paralysie se manifeste 10 à 40 minutes après le contact et persiste pendant 3 à 5 heures au-delà desquelles certains individus recouvrent un état apparemment normal. Dans les conditions naturelles, c'est pendant ce délai que les mouches sont vulnérables aux prédateurs et à l'insolation.

2. RÉSULTATS

1) Zone des écrans (Fig. 3)

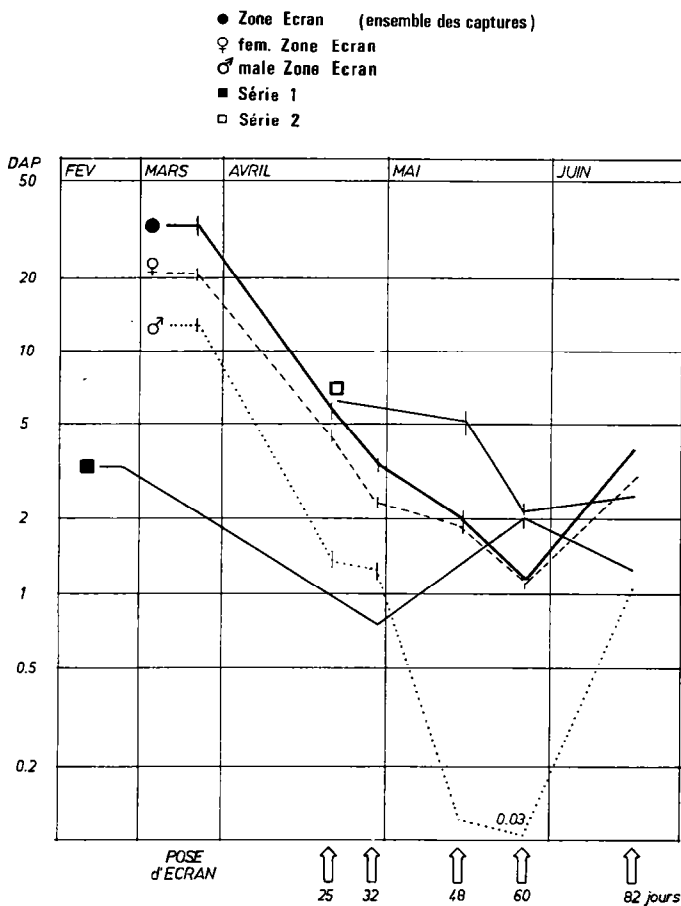
Les résultats ont été appréciés par le suivi des captures réalisées par 18 pièges biconiques laissés à la même place pendant la durée des observations (Carte 3).

Ils sont exprimés par la densité apparente moyenne, par piège et par jour ; ils indiquent également le sex-ratio des échantillons capturés aux pièges.

Compte tenu des conditions de travail définies antérieurement (travaux pratiques de l'Ecole de lutte anti-tsé-tsé) cinq relevés seulement ont pu être pratiqués à 25, 32, 48, 60 et 82 jours après les premières évaluations de

FIG. 3

VARIATION DE LA DENSITÉ APPARENTE (DAP)
 de G.m. submorsitans



graphique
 semi-logarithmique

TABLEAU N°I

Temps :	Mars 0	25	Avril 32	48	Mai 60	Juin 82	(jours)
Captures :	498	79	41	34	21	71	(mâles et femelles)
Densité apparente :	33,2	5,64	3,42	2,00	1,17	3,94	(moy./piège/jour)
Réduction de population :	0	83	89,7	94	96,5	88,1	(pourcentage)
Sex-ratio :	$\frac{192}{306}$	$\frac{19}{60}$	$\frac{15}{26}$	$\frac{2}{32}$	$\frac{0,5}{20,5}$	$\frac{19}{52}$	(mâles/ femelles)
=	0,62	0,31	0,51	0,06	0,02	0,36	(= rapport)

populations faites au moment de l'imprégnation des écrans.

Les valeurs ainsi obtenues indiquent une réduction de la population jusqu'au 60^e jour de l'expérience et accusent une légère remontée mise en évidence par le sondage du 82^e jour.

L'évolution du sex-ratio au cours de l'expérience indique nettement une diminution plus rapide des captures de mâles par rapport à celles des femelles. De mars à mai, la densité apparente des mâles passe de 12,8 à 0,03, celle des femelles de 20,4 à 1,14.

Ces résultats concernent l'ensemble de la zone d'expérimentation.

Si on ne considère que les captures des pièges situés au centre de cette zone (pièges 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ; Cf. carte 3), la diminution de la population apparaît plus accusée dans la période de mars à fin mai et la remontée de juin beaucoup plus faible. Ceci tend à prouver que la partie centrale se dépeuple sans renouvellement des effectifs, alors que les parties périphériques se repeuplent d'abord, comme l'indique le ressaut de juin plus accusé qu'ailleurs.

TABLEAU N°II

	0	25	32	48	60	82 j
Zone écran - Centre Densité app.	37,1	7,00	2,83	1,44	0,83	1,88
Zone écran -Périphérie Densité app.	29,8	4,63	4,00	2,75	1,00	6,00

2) Comparaison avec les zones voisines (Fig. 3)

• A l'Ouest des derniers écrans, jusqu'au cours d'eau portant le barrage III, s'étend une zone non traitée sondée par deux séries de pièges biconiques, en positions constantes, comme

l'indique la carte 2. Les glossines s'y rencontrent en faible densité ; les captures relevées dans les 15 pièges de la série 2, la plus proche de la zone des écrans, sont plus élevées que celles enregistrées par les 12 pièges de la série 1.

TABLEAU N°III

Temps	0	25	32	48	60	82
Zone Ouest (Série 1	-	-	9 (0,75)	-	24 (2)	15 (1,25)
(Série 2		93 (6,20)	-	76 (5,06)	32,5 (2,17)	37 (2,47)
Zone écran	498 (33,2)	79 (5,64)	41 (3,42)	34 (2,00)	21 (1,17)	71 (3,94)
Zone DDT (Est)	(18,5)	-	(4,33)	-	(3,25)	(6,50)

() Densité apparente moyenne par piège et par jour.

Les sondages dans la région Ouest devaient indiquer l'évolution *naturelle* de la population de *G. m. submorsitans* pendant la période d'essais des écrans.

La comparaison entre les résultats de la série 2 de la zone Ouest et ceux de la zone écran indique une différence significative qui autorise à considérer comme efficace le rôle des écrans pour accélérer la diminution des populations de glossines ($\chi^2 = 16,83$, ddl = 3).

A l'Est, dans la zone où ont eu lieu les traitements par pulvérisations terrestres de DDT (en mars 1982), les densités de glossines estimées à 18,5 avant les épandages ont chuté à 4,33 le premier mois et à 3,25 le deuxième mois ; une remontée à 6,50 étant là aussi constatée vers la mi-juin (Cf. tableau ci-dessus).

La comparaison statistique entre les résultats de la zone écran et de la zone DDT permet de conclure à une différence non significative entre l'évolution des populations concernées ($\chi^2 = 48,34$, ddl = 3).

III. DISCUSSION

En dépit des difficultés dues aux conditions mêmes du travail (séjours irréguliers dans la zone de travail, d'où un suivi imparfait des contrôles), il apparaît nettement que les écrans imprégnés d'insecticide constituent un moyen valable pour réduire notablement la densité de *G. m. submorsitans* en régions de savanes d'Afrique occidentale.

L'application de la méthode des écrans contre cette espèce dans un essai-test de grande envergure (500 écrans répartis sur 13,5 km²), suscite évidemment un certain nombre de remarques, tenant aux aspects techniques, écologiques et à l'efficacité.

- *Aspects techniques.* Il faut rappeler et souligner que les écrans de couleur bleue (bleu dit « électrique ») ont révélé une plus grande efficacité que ceux de couleur noire ou verte.

- La résistance des écrans, tels qu'ils ont été disposés, a été très satisfaisante face aux intempéries du début de la saison des pluies (coups de vent, pluies violentes). Moins de 10 p. 100 des écrans ont dû subir de légères réparations ; celles-ci portant sur des déchirures de la toile au niveau de l'ourlet tenant les baguettes, des ruptures de ficelles ou sur des cassures au niveau des lanières de caoutchouc devenues dures et

sèches après 3 mois au soleil. Dans certains cas, le sol ameubli par les premières pluies ne pouvait retenir les piquets de fixation.

- Dans une opération de ce type la persistance de l'insecticide au niveau des écrans constitue le point le plus important à préciser. C'est sans aucun doute à ce niveau que l'expérience réalisée présente quelques insuffisances, ce qui doit inciter à faire d'autres essais pour améliorer la rémanence de l'insecticide sur la toile et déterminer le rythme des imprégnations afin d'obtenir une efficacité constante tout au long de l'intervention. L'emploi d'un insecticide relativement peu rémanent, comme la deltaméthrine, doit s'appuyer sur la certitude que les mouches, une fois paralysées par l'effet knock-down, sont incapables de récupérer ou sont victimes de prédateurs. C'est pourquoi un insecticide à plus longue rémanence, tel que le DDT, aurait avec cette méthode sa meilleure voie d'utilisation tout en réduisant les risques de pollution qui résultent de son emploi habituel.

La répartition des écrans et leur densité ont été établies de façon arbitraire et cet essai fournit une base valable pour des applications ultérieures. La disposition régulière selon un quadrillage rigoureux apparaît plus aisément réalisable qu'une mise en place selon les concepts écologiques répondant à la nature de la végétation. La densité des écrans doit par ailleurs tenir compte de la fréquentation par les troupeaux de la zone où ils sont placés.

- *Aspects écologiques.* L'intérêt des écrans dans la lutte contre les glossines réside principalement dans leur rôle de support d'insecticide ; support artificiel et permanent qui réduit au minimum les risques de pollution de l'environnement et des effets secondaires sur des organismes non cibles. Les observations n'ont décelé que les glossines et quelques Tabanides à l'apparition des pluies, comme insectes susceptibles d'être attirés par les écrans. Par ailleurs, dans l'expérience décrite, la quantité de deltaméthrine utilisée lors des deux imprégnations d'écrans a toujours été inférieure à 10 g de matière active par km².

- *Efficacité.* Les résultats obtenus par l'expérience menée de mars à juin 1982 permettent d'apprécier la valeur de la méthode des écrans vis-à-vis de *G. m. submorsitans*. C'est surtout pendant la période de 2 mois, de fin mars à fin mai, que la réduction de population est la plus nette, supérieure à celle observée à l'Ouest dans la région non traitée et même à

celle de la zone traitée au D.D.T. La réduction de population par les écrans est supérieure à celle qui s'observe dans les conditions naturelles à cette période de l'année.

En ce qui concerne les effets vis-à-vis des sexes, il est frappant de constater la forte réduction des glossines mâles dans la zone des écrans ; fin mai, leur proportion n'était plus que de 2,4 p. 100 au lieu de 21,5 à 35,4 p. 100 dans la zone voisine non traitée. Ceci peut être dû au fait que les mâles sont davantage attirés par les écrans, que la durée de leur repos sur ceux-ci est plus longue, ou qu'ils sont plus sensibles à l'insecticide utilisé.

Les causes de la remontée des effectifs observée en juin peuvent être estimées comme étant, classées par ordre d'importance :

- de meilleures conditions écologiques pour les glossines ;
- la diminution, jusqu'à cessation, de l'efficacité insecticide des écrans à la suite de la dernière imprégnation ;
- la réduction de la visibilité des écrans du fait de la croissance de la végétation dès les premières pluies ;
- l'apport de populations de glossines extérieures à la zone d'étude, notamment par les troupeaux fréquentant l'ensemble des zones, traitées et non traitées.

IV. CONCLUSION

La conclusion des travaux dans la zone d'expérimentation des écrans, parallèlement à la pulvérisation d'un insecticide rémanent, constitue un élément pédagogique intéressant pour la formation des élèves de l'E.L.A.T. Les élèves ont été ainsi amenés à réfléchir sur les différences entre une méthode envisageant une éradication et une méthode axée sur la simple réduction des populations de glossines.

Malgré les critiques que l'on peut faire aux conditions de suivi de cette observation et malgré les difficultés rencontrées dans l'évaluation précise des résultats, les effets des écrans vis-à-vis de *G. m. submorsitans* apparaissent très acceptables, comme ils le sont vis-à-vis des espèces riveraines.

L'emploi des écrans imprégnés d'insecticides peut ainsi être envisagé, contre *G. m. submorsitans*, comme un moyen de lutte permanent, avec comme avantages la simplicité du dispositif, des risques de pollution très réduits et un coût très avantageux.

Du point de vue épidémiologique, la diminution des populations de *G. m. submorsitans* par cette méthode permet une meilleure utilisation des pâturages par le bétail, sans risque grave de maladie.

Cette première expérience ouvre la voie à de nouveaux essais comparés, sur de plus longues périodes, et au cours desquels devront être précisées les conditions du maintien de l'efficacité de l'insecticide et d'amélioration de la rémanence.

ANNEXE 1 : Fabrication d'un écran, mise en place et imprégnation d'insecticide

1. Matériel nécessaire à la confection d'un écran

- 1 pièce de coton bleu électrique de $0,9 \times 1,25$ m.
- 2 rivets métalliques de 1 cm de diamètre.
- 2 baguettes en bois de $100 \times 1,6 \times 1,2$ cm. (Un certain nombre de baguettes ayant été cassées, deux baguettes de renforcement de 50 cm de longueur ont été ultérieurement ajoutées.)
- 1 m de fil de fer galvanisé de 1,1 mm de diamètre.
- 4 m de ficelle nylon de 3 mm de diamètre.
- 4 lanières de caoutchouc de 15×1 cm.
- 1 piquet en fer à béton de 40 cm de longueur et de 0,8 cm de diamètre.
- 8 agrafes (pour fixer le tissu sur les baguettes).
- 1 marqueur résistant à l'eau (pour numéroter l'écran).

2. Matériel nécessaire au jalonnement

- 1 boussole avec dispositif de visée.
- 1 mètre ruban de 50 m.
- 3 fanions de jalonnement.

3. Matériel nécessaire à l'imprégnation d'insecticide

- Deltaméthrine (Décis^R), p.m. à 2,5 p. 100 m.a.
- 1 pulvérisateur à dos et à pression préalable.

ANNEXE 2 : Personnel d'exécution

Pour l'installation quotidienne de 30 écrans en savane (jalonnement, mise en place, impré-

gnation), une équipe de 6 personnes se composant comme suit est nécessaire :

- 1 chef d'équipe (agent technique spécialisé dans la lutte anti-tse-tse).
- 1 assistant.
- 4 manœuvres.

— Piquet	350
— Lanières caoutchouc (taillées dans des chambres à air hors d'usage)	25
— Coutures + rivets	110
— Divers	60
— Insecticide (2 traitements) .	50

ANNEXE 3 : Estimation des coûts de réalisation

Le coût d'un écran en Haute-Volta, en mars 1982, était de 1 300 francs C.F.A. répartis comme suit :

— Coton bleu	375 F CFA
— Baguettes de bois	180
— Ficelle nylon	120
— Fil de fer	30

1 300

Le coût global de l'installation de 500 écrans sur 13,5 km² se chiffrait à 1 075 000 F CFA, soit 2 150 F CFA par écran ou 79 630 F CFA par km². Ces chiffres comprenaient le matériel, les frais de transport et de personnel relatifs à la mise en place et au suivi de l'opération, ils ne tenaient pas compte des traitements du personnel d'encadrement.

SUMMARY

Field trial in the control of *Glossina morsitans submorsitans* by screens impregnated with deltamethrin

In the course of the field training at « l'Ecole de lutte anti-tse-tse » in Bobo-Dioulasso, an experiment was carried out for the first time to test the effectiveness of screens impregnated with insecticide against *G. m. submorsitans*; it took place in a region of West Upper-Volta reserved for livestock breeding.

500 screens impregnated with 100 mg deltamethrin each were positioned 200 m apart in an area of 13,5 km². During the three months of the experiment, the reduction in the tsetse fly population in the test area was significantly greater than that observed under natural conditions.

However, further investigation seems necessary, in particular to specify the optimal distribution of screens, esp. in relation to different types of savannah, also to confirm the choice and formulation of insecticide, and finally to assess the overall cost-effectiveness of the method.

RESUMEN

Ensayo de lucha contra *Glossina morsitans submorsitans* por utilización de pantallas impregnadas en deltametrina

El el ámbito de la enseñanza práctica de la Escuela de lucha anti tse-tse de Bobo-Dioulasso, Alto-Volta, se intentó por primera vez aplicar el método de las pantallas impregnadas en insecticida contra *G. m. submorsitans* en una región del oeste de Alto-Volta empezando la cría.

La instalación de 500 pantallas en 13,5 km², distantes de 200 m e impregnadas en deltametrina a razón de 100 mg por pantalla, permitió observar, durante los 3 meses del estudio, una disminución de las poblaciones de tse-tse significativamente más marcada que la ligada con las condiciones naturales.

Los resultados indican la eficacia cierta de dicho método, pero justifican nuevas investigaciones para precisar las densidades de las pantallas a instalar para confirmar la elección y la formulación del insecticida a utilizar y determinar la adaptación de las modalidades de aplicación en los diferentes tipos de sabana, en relación con el coste de puesta en práctica de este método.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen der Feldausbildung an der « Ecole de lutte anti tse-tse » in Bobo-Dioulasso wurde erstmals ein Versuch zur Bekämpfung von *Glossina morsitans submorsitans* mit insektizidbesprühten Tuschirmen in einem im westlichen Teil von Obervolta gelegenen Ranchgebiet gemacht.

Nach der Installation von 500 mit je 100 mg Deltamethrin impregnierten Schirmen im Abstand von jeweils 200 m auf einer Fläche von 13,5 km² wurde über einen Beobachtungszeitraum von 3 Monaten eine signifikativ höhere Verminderung der Tsetsepopulation als unter natürlichen Bedingungen beobachtet.

Die Ergebnisse machen die Wirksamkeit der Methode deutlich ; weitere Untersuchungen erscheinen jedoch erforderlich, um die Verteilungsdichte der Tuschirme zu präzisieren, die Wahl und Formulierung des Insektizides zu überprüfen und um die Anwendungsmodalitäten im Hinblick auf verschiedene Savantentypen und die entstehenden Kosten näher zu bestimmen.

BIBLIOGRAPHIE

1. GOUTEUX (J. P.), CHALLIER (A.), LAVEISSIÈRE (C.), COURET (D.). L'utilisation des écrans dans la lutte anti-tsé-tsé en zone forestière. *Tropenmed. Parasit.*, 1982, **33** : 163-168.
2. LAVEISSIÈRE (C.), COURET (D.). Effet comparé des écrans et des pièges biconiques imprégnés d'insecticide sur les populations de *Glossina morsitans submorsitans* dans les galeries forestières. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasitol.*, 1982, **20** : 63-68.
3. LAVEISSIÈRE (C.), GOUTEUX (J. P.), COURET (D.). Essais de méthodes de lutte contre les glossines en zone pré-forestière de Côte-d'Ivoire. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Ent. méd. Parasit.*, 1980, **18** : 229-259 et 307-328.
4. RUPP (H.). Contribution à la lutte contre les tsé-tsé. Influence « d'étoffes attractives », imprégnées de DDT, sur *Glossina palpalis*, ssp. *martinii* Zpt., *Acta trop.*, 1952, **9** : 289-303.

Enquête sur l'infection trypanosomienne dans les troupeaux bovins villageois du Nord de la Côte-d'Ivoire

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

(1) INRA-SAGA, B.P. 12, 31320 Castanet-Tolosan.

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

RÉSUMÉ

Une enquête hématologique ponctuelle portant sur 3 040 animaux de race N'Dama, Baoulé, Zébu et Métis (zébus × taurins) choisis dans 194 troupeaux villageois sédentaires répartis dans le Nord de la Côte-d'Ivoire a conduit à l'étude des degrés d'infection trypanosomienne et de la valeur de l'hématocrite, en fonction de divers facteurs de variation dont l'importance respective est discutée.

Le degré d'infection individuel des animaux est lié à la saison, au type génétique, à l'âge et au sexe des animaux.

La valeur de l'hématocrite varie avec le degré d'infection et l'âge des animaux, et, de façon moins sensible, avec leur génotype.

Au niveau des troupeaux, les taux d'infection sont fortement influencés par les types génétiques considérés.

La résistance des taurins à la trypanosomose est confirmée et les résultats montrent qu'elle se manifeste essentiellement comme une capacité des animaux atteints à limiter le niveau de leur parasitémie.

INTRODUCTION

L'élevage bovin traditionnel du Nord de la Côte-d'Ivoire se caractérise par la cohabitation de deux types de troupeaux dont l'origine, la composition génétique et le mode de conduite sont très différents : d'une part, le cheptel villageois sédentaire autochtone, constitué essentiellement de taurins (Baoulé et N'Dama) réputés trypanotolérants et d'autre part les troupeaux transhumants des pasteurs peulh composés de zébus peulh voltaïques, originaires des pays sahéliens voisins qui sont actuellement en voie de sédentarisation. Le voisinage de ces deux types d'élevage favorise une nette évolution de la structure génétique de l'ensemble de cette population vers le métissage (4).

L'objet du présent travail, qui fait suite à des publications antérieures relatives à l'incidence de la trypanosomose bovine sur le cheptel sédentaire (1, 2, 3 et 8) est de préciser le rôle respectif des principaux facteurs de variation de l'infection trypanosomienne, dont le type génétique, dans ces parcs villageois, ainsi que d'évaluer l'influence de ces infections sur la croissance des animaux.

Obtenues par des enquêtes menées en milieu villageois, les données exploitées n'ont certes pas la précision de celles résultant de la mise en place de protocoles expérimentaux rigoureux, mais elles offrent l'intérêt de porter sur un vaste échantillon de troupeaux répartis géographiquement dans différents écosystèmes représentatifs de la majeure partie du Nord ivoirien,

et regroupant des animaux des quatre génotypes dominants : N'Dama, Baoulé, Zébus et Métis zébus × taurins.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Matériel animal et méthodologie des enquêtes

Cette étude a été réalisée à partir des données obtenues dans le cadre d'une enquête ponctuelle, menée dans un échantillon aléatoire de troupeaux.

L'enquête ponctuelle a porté sur 194 troupeaux villageois sédentaires répartis sur les régions de Ferkessedougou, Korhogo, Boudiali et Odienné. Elle mettait en œuvre la mesure de l'hématocrite et, le cas échéant, la détermination des espèces de trypanosomes infectants, sur un échantillon d'environ 16 animaux choisis au hasard, dans chaque parc, où n'était pratiquée par ailleurs aucune prophylaxie de la trypanosomose.

Pour chaque individu étaient enregistrés : la région (selon la classification adoptée par la Société pour le Développement des Productions animales, SO.DE.PRA.), le troupeau, le type génétique, l'âge (évalué par observation de la dentition), le sexe et la saison à laquelle était réalisé le contrôle (saison sèche ou saison des pluies). Le tableau I indique la répartition détaillée des 3 040 enregistrements individuels ainsi recueillis.

La conception de cette enquête visait à préciser les principaux facteurs de variation de l'hématocrite et du degré d'infection, ainsi que les relations entre ces deux variables.

2. Méthodologie des examens sanguins

Les prélèvements de sang sont effectués à l'oreille à l'aide de microtubes héparinés. Ils sont centrifugés dans un délai maximal de 5 heures et examinés selon la technique de MURRAY et collab. (11).

Le degré d'infection est apprécié par une note variant de 0 à 5, 0 indiquant l'absence d'espèce pathogène. Seules trois espèces de trypanosomes ont été prises en considération à cet égard, sur les quatre rencontrées : *Trypanosoma brucei*, *T. vivax* et *T. congolense* ; la qua-

trième espèce, *T. theileri* étant réputée non pathogène.

3. Traitement des données

Les données ont été analysées suivant la procédure des moindres carrés de HARVEY adaptée aux dispositifs déséquilibrés (7). Les effets des facteurs de variation, considérés comme fixes, sont testés et estimés. Tous les calculs se sont effectués sur un ordinateur Burroughs B 6800 (E.N.S.T.P., Yamoussoukro).

Des raisons d'ordre biologique ont conduit à considérer le degré d'infection d'abord comme une variable indépendante (Modèle n° 1), puis comme un facteur de variation de l'hématocrite (Modèle n° 2).

Modèle n° 1

$$Y_{ijklmn} = \mu + r_i + sa_j + g_k + se_l + a_m + Z_{ijklmn}$$

Y_{ijklmn} est la note du degré d'infection du $n^{\text{ième}}$ individu observé dans la région i , à la saison j , individu de génotype k , de sexe l et d'âge m .

μ est la moyenne générale au sens des moindres carrés.

Z_{ijklmn} est la variable résiduelle d'espérance nulle.

On notera que le degré d'infection, variable discrète, est ici traitée comme une variable continue.

Modèle n° 2

$$Y_{ijklmn} = \mu + sa_i + g_j + se_k + a_l + d_m + (g \times d)_{jm} + Z_{ijklmn}$$

Y_{ijklmn} est la transformée de la mesure de l'hématocrite, normalisée par utilisation de la fonction $2 \text{ Arc Sin } \sqrt{H}$ où H est l'hématocrite mesuré en saison i chez le $n^{\text{ième}}$ individu de génotype j , de sexe k , d'âge l et présentant un degré d'infection m .

Le terme d'interaction $(g \times d)_{jm}$ permet de tester l'hypothèse de l'existence d'un comportement différent des types génétiques étudiés quant à leur hématocrite vis-à-vis d'un même degré d'infection.

Une étude précédente (1) semblant indiquer une différence de variance des hématocrites selon le degré d'infection, il a été nécessaire de

TABLEAU N°I-Répartition géographique des 3040 bovins examinés

	Korhogo	Ferkessédougou Boundiali	Odienne	Saison des pluies	Saison sèche	Type génétique				A G E				♂	♀
						Baoulé	N'Dama	Zébu	Métis	0-1an	1-2ans	2-4-6 D	8 D		
Korhogo Boundiali- Ferkessédougou Odienne	1085	1297	658												
S. pluies	463	594	304	1361											
S. sèche	622	703	354		1679										
Baoulé	737	715	23	666	809	1475									
N'Dama	119	209	633	425	536		961								
Zébu	3	33	0	21	15			36							
Métis - Zébu x N'Dama	226	340	2	249	319				568						
0 - 1 an	236	295	177	227	481	269	251	7	181	708					
1 - 2 ans	59	94	59	102	110	78	76	5	53		212				
2-4-6 dents	188	252	102	231	311	263	152	14	113			542			
8 dents	602	656	320	801	777	865	482	10	221				1578		
Mâles	183	248	139	186	384	221	189	19	141	359	108	92	11	570	
Femelles	902	1049	519	1175	1295	1254	772	17	427	349	104	450	1567		2470

tester au préalable l'homoscédasticité, dont l'absence eut nui à la validité des tests effectués : pour les animaux indemnes, la variance de la transformée de l'hématocrite est égale à 0,0132, alors qu'elle est de 0,0127 chez les animaux infectés. Le test F ne permet pas de rejeter l'hypothèse d'égalité des variances ($F(351,971) = 1,041$ N.S.) et donc de confirmer l'observation antérieure.

L'effet lié à la région n'a pas été intégré à ce modèle d'analyse. Il avait été trouvé non significatif dans une étude préliminaire ($F(2,3026) = 0,65$).

RÉSULTATS

Degré d'infection

Les résultats de l'analyse relative au degré d'infection (Modèle n° 1) figurent au tableau n° II. La saison, le type génétique des animaux, leur âge et leur sexe exercent une influence très significative sur cette variable. Par contre, on ne peut déceler de différence entre les régions étudiées. Les effets liés aux facteurs de variation trouvés significatifs sont représentés sur la figure n° 1.

TABL. N°II -Analyse de variance portant sur le degré d'infection. Modèle 1

Source de variation	Degrés de liberté	Carrés moyens et signification
Saison	1	2,864***
Génotype	3	4,299****
Age	3	3,162****
Sexe	1	3,495****
Région	2	0,859 NS
Résiduelle	3029	0,519

NS = non significatif ; *significatif à 10 p.100
 *** significatif à 5 p.100 ; **** significatif à 1 p.100.

Les degrés d'infection sont plus élevés en saison des pluies, ils diminuent avec l'âge des animaux d'une façon significative après deux ans, et les mâles sont moins atteints que les femelles. Mais la différence essentielle tient au génotype des animaux : les zébus présentent des degrés d'infection très supérieurs à ceux de tous les autres types génétiques. La différence enregistrée entre Baoulé et N'Dama, testée selon la méthode de DUNCAN (13), est significative au

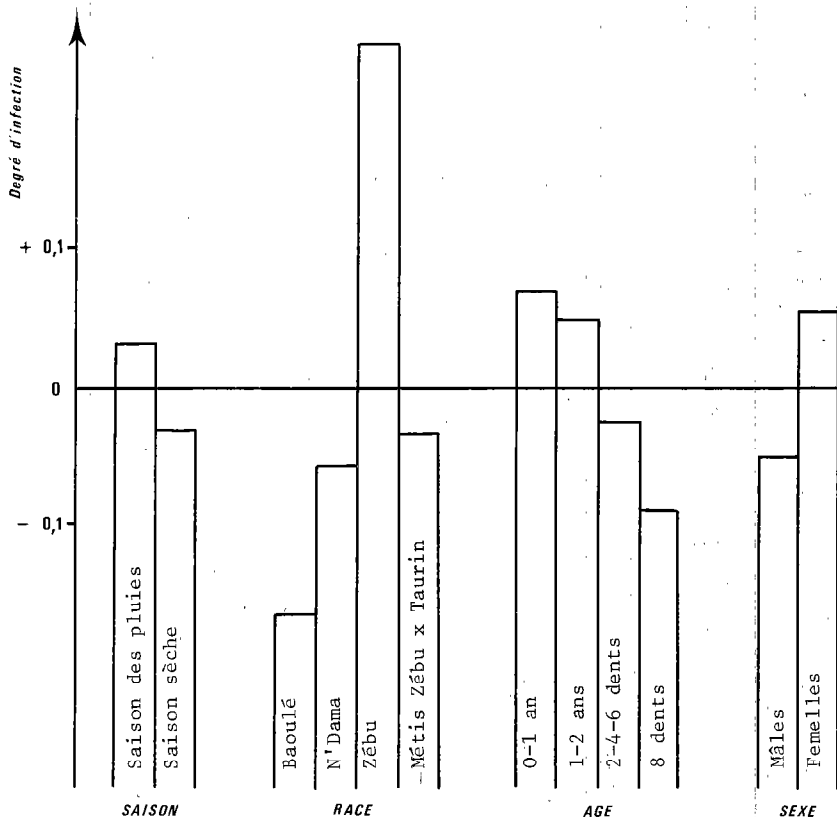


Figure 1-Représentation des effets additifs des différents facteurs de variation du degré d'infection

seuil de 5 p. 100, tandis que celle qui sépare N'Dama et Métis zébus ne l'est pas.

Hématocrite

Les résultats de l'analyse (Modèle n° 2) figurent au tableau n° III et à la figure n° 2. L'effet du type génétique des animaux est faiblement significatif : pour des individus non infectés, l'estimée de la moyenne de l'hématocrite est de 32 chez les Baoulé, 33 chez les N'Dama, 36 chez les Zébus et 33 chez les Métis.

L'âge et le degré d'infection sont par contre des facteurs de variation prépondérants : l'hématocrite est significativement plus élevé dans la classe 0-1 an et l'anémie est la plus importante chez les animaux infectés, le degré 5 étant lié à une baisse de l'hématocrite significative par rapport à tous les autres degrés d'infection.

Le sexe n'exerce pas d'effet significatif sur la valeur de l'hématocrite. Enfin, il faut souligner que nous n'avons pu déceler d'interaction entre le degré d'infection et le type génétique des animaux.

DISCUSSION

Etude des facteurs de variation exogènes

Les facteurs régionaux n'exercent pas d'influence notable sur le degré d'infection ni sur l'hématocrite.

La saison exerce un effet propre sur le degré d'infection des animaux, les infections étant plus importantes, ou plus fréquentes, en saison des pluies, qui correspond au développement maximal des populations glossinaires. Ce résultat est conforme aux observations antérieures

TABL. N°III-Analyse de variance de l'hématocrite (Modèle 2).
Moyennes de moindres carrés

Source de variation	Moyenne de l'hématocrite	Degrés de liberté	Carrés moyens et signification
Saison		1	0,00621 NS
- saison sèche	27,9		
- saison humide	28,0		
Génotype		3	0,04826 *
-Baoulé	28,1		
-N'Dama	27,1		
-Zébu	26,8		
-Métis	29,9		
Age		3	0,24419 *****
-0-1 an	29,3		
-1-2 ans	27,5		
-2-6 dents	27,7		
-8 dents	27,7		
Sexe		1	0,04529 NS
-Mâle	27,7		
-Femelle	28,2		
Degré d'infection		5	0,38713 *****
0	33,8		
1	28,6		
2	26,9		
3	28,2		
4	26,2		
5	24,3		
Génotype x infection		11	0,03056 NS
Résiduelle		3015	0,02089

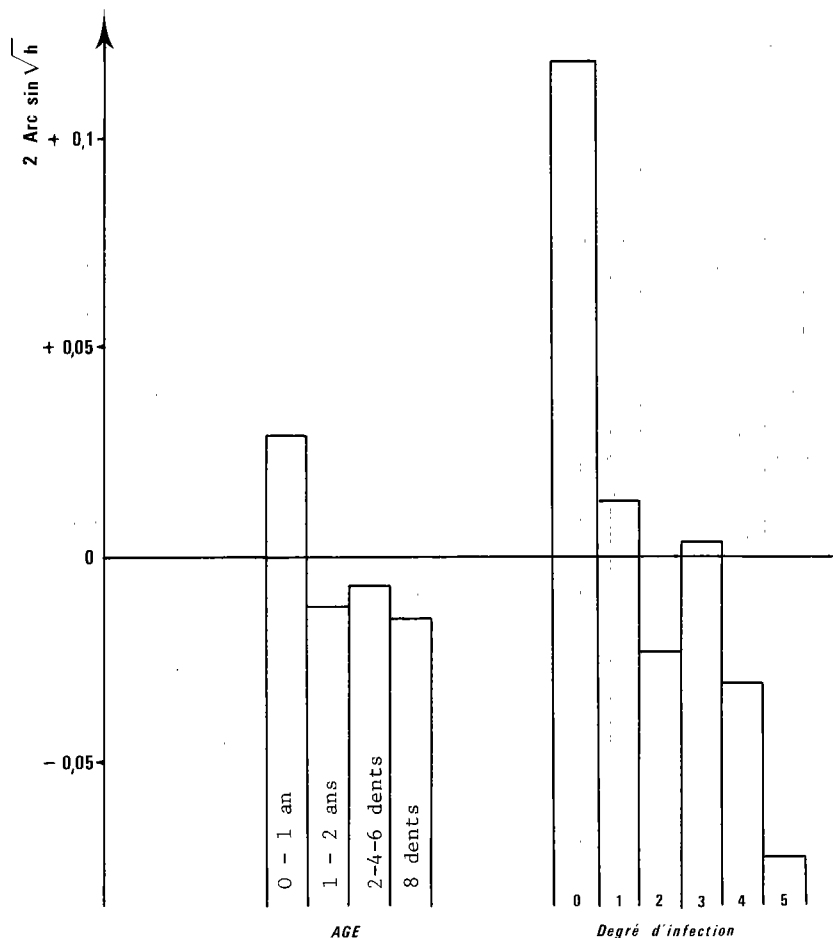


Figure 2- Représentation des effets additifs liés à l'âge et au degré d'infection sur l'hématocrite

(1). On ne décèle pas, par contre, d'effet propre de la saison sur la valeur de l'hématocrite.

Etude des facteurs de variation liés aux individus

L'âge des animaux exerce un effet très significatif sur le degré d'infection trypanosomienne, et donc, par cet intermédiaire, sur l'hématocrite. Mais il exerce également un effet direct et intrinsèque sur cette variable qui est notablement plus élevée chez les jeunes (0-1 an), indépendamment du degré d'infection. La plus grande sévérité des infections chez les jeunes confirme les hypothèses selon lesquelles la trypanotolérance s'établit au cours des premiers mois de la vie de l'animal (6), la réponse immunologique se renforçant tout au long de son existence consécutivement aux infections subies. Ainsi que l'ont noté de nombreux

auteurs, la particularité génétique des races trypanotolérantes s'analyse comme une capacité de développer une compétence immunologique à la faveur des infections. La fréquence des manifestations cliniques de trypanosomose chez les très jeunes veaux, déjà relevée (1), semble indiquer que même en milieu infesté, la production assurée par les anticorps d'origine maternelle est pour le moins fugace et de peu d'efficacité.

L'effet du sexe sur le degré d'infection est difficilement explicable en l'état actuel de nos connaissances.

La plus grande résistance manifestée par les mâles contraste avec les observations antérieures d'une mortalité plus élevée des jeunes mâles dans les troupeaux villageois (3, 9), sous l'influence de la trypanosomose, en particulier (8).

Il faut cependant noter qu'à l'âge adulte, la trypanotolérance des femelles est peut-être affectée par la succession des cycles de reproduction (gestation, lactation).

Le type génétique des animaux est essentiel à considérer. Il exerce un effet important sur le taux d'infection des animaux, qui s'établit à 4,2 p. 100 chez les Baoulé, 7,1 p. 100 chez les N'Dama, 7,8 p. 100 chez les Métis zébus et 16,7 p. 100 chez les zébus (différences significatives entre les Baoulé et les autres types d'une part, entre les zébus et les autres types d'autre part). Les effets enregistrés au niveau des degrés d'infection individuels respectent la même hiérarchie et sont également très significatifs. Il faut toutefois garder une certaine prudence dans l'interprétation de ce résultat, car certains animaux zébus examinés ont probablement été importés en Côte-d'Ivoire en provenance de zones où l'incidence de la trypanosomose est plus réduite ; ils ne possèderaient donc pas un passé immunologique comparable à celui des animaux des autres types génétiques, nés localement. Quant à la plus grande résistance des animaux Baoulé, souvent controversée, il s'agit de la première estimation chiffrée en la matière, estimation qui devra être confirmée. ROBERTS et GRAY (14) trouvent que la race N'Dama manifeste une résistance supérieure à celle de la population Muturu (rameau de la West African Shorthorn, comme la Baoulé). Nos observations confirment celles de MURRAY et Collab. (11) : le degré d'infection trypanosomienne et l'anémie corrélative sont plus élevés chez les zébus que chez les taurins d'Afrique de l'Ouest.

En définitive, l'hématocrite semble obéir à un double déterminisme : sa valeur dépend d'une part d'influences génétiques et physiologiques (âge), d'autre part de facteurs liés à l'environnement, dont le degré de l'infection trypanosomienne, qui résulte lui-même de l'interaction entre le risque environnemental (densité glossinaire, taux d'infection des mouches, espèces de trypanosomes en cause...) et divers facteurs propres à l'animal, qui déterminent sa réponse à l'infection (type génétique, état physiologique...).

Le problème de la résistance à la maladie se situe au niveau du déterminisme de la réponse à l'infection, mais surtout à celui de l'efficacité de cette réponse, efficacité dont le degré d'infection semble constituer un bon indicateur : il conviendrait à cet égard d'étudier son

évolution dans le temps. La baisse de l'hématocrite liée à l'infection ne constitue que l'une des manifestations pathologiques induites chez l'animal atteint et les fluctuations de cette variable sont sous l'influence de facteurs propres à l'individu (âge, race). Néanmoins, la figure n° 2 montre que l'hématocrite peut être considéré, à l'intérieur d'une classe donnée d'animaux, comme un témoin relativement fidèle du degré d'infection, et par suite de l'efficacité de la réponse.

Nos résultats tendent en effet à montrer que, pour un degré d'infection donné, les différents types génétiques étudiés subissent une anémie équivalente : on ne peut déceler l'existence d'une interaction génotype \times degré d'infection. Par contre, les animaux des différents types génétiques subissent des degrés d'infection nettement différenciés, les races taurines trypanotolérantes développant, contrairement aux zébus, des parasitémies modérées. La résistance des Métis zébu \times taurin est intermédiaire et plus proche de celle des taurins : la grande diversité des animaux réunis dans cette classe de génotype, et les possibles différences de passé immunologique entre les zébus d'une part, et les autres types d'autre part interdisent cependant toute conclusion définitive à ce niveau.

La trypanotolérance pourrait donc être caractérisée comme la capacité que possèdent certains animaux infectés de limiter leur parasitémie, à la fois en intensité et dans le temps, et donc de ne pas développer de signes cliniques importants, en particulier d'anémie. Elle se manifesterait donc comme un effet direct de l'hôte vis-à-vis de la population de parasites qu'il héberge.

Cette définition nuance celle que proposent COULOMB et Collab. (5) : « propriété biologique héréditaire qui permet à certaines espèces, races ou individus, de vivre normalement dans un milieu naturel infectant, en hébergeant des trypanosomes pathogènes sans présenter de signes cliniques de la maladie ». Elle semble confirmer indirectement l'opinion de MURRAY (11) selon laquelle « l'anémie est liée au nombre de parasites dans le sang et la résistance supérieure des N'Dama (par rapport à celle des zébus) est due à leur aptitude à contrôler leur parasitémie, plutôt qu'à leur aptitude à exprimer une réaction erythroïétique plus efficace ».

CONCLUSION

Cette étude présente l'originalité d'étudier les répercussions de la trypanosomose sur divers paramètres biologiques chez quatre types génétiques bovins différents, cohabitant dans une même région infestée de glossines.

Les résultats obtenus confirment la résistance de taurins indigènes vis-à-vis des infections

trypanosomiennes et montrent que dans les conditions du Nord ivoirien, les Baoulé résistent mieux que les N'Dama. La différence principale de comportement observée entre les races étudiées tient à la capacité apparente des taurins à limiter leur parasitémie. A degré d'infection équivalent, il n'existe, par contre, pas de divergence marquée entre les réponses observées au niveau de l'hématocrite dans chaque type génétique.

SUMMARY

Trypanosomiasis infection survey in village cattle herds of the North of Ivory Coast

3040 head of N'Dama, Baoule, zebu and crossbred (Zebu \times taurine) cattle from 194 herds distributed in sedentary villages of the North of Ivory Coast were sampled for blood examination. This survey led to the study of the degrees of trypanosomiasis infection and hematocrite value according to the various variation factors whose importance is discussed.

The degree of infection of each animal depends on the season, the genetical type, the age and sex.

The hematocrite value varies with the degree of infection and the age and less sensibly with their genotype.

At the herd level, the infection rates are greatly influenced by the genetical types under consideration.

The trypanosomiasis resistance of taurine cattle is confirmed and the results show that this resistance is essentially an ability of the diseased animals to limit the level of their parasitemia.

RESUMEN

Encuesta sobre la tripanosomosis en el ganado bovino aldeano del norte de la Costa de Marfil

Se realizó una encuesta hematológica puntual en 3040 animales de raza N'Dama, Baule, Cebú y mestizo (Cebú \times *Bos taurus*) escogidos en 194 rebaños aldeanos sedentarios distribuidos en el norte de la Costa de Marfil. Se estudiaron los niveles de la infección por *Trypanosoma* y el valor del hematocrito con arreglo a varios factores de variación cuya importancia respectiva se discute.

El nivel de infección individual de los animales está ligado con la estación, el tipo genético, la edad y el sexo de los animales. El valor del hematocrito varía con el nivel de infección y la edad de los animales y, de modo menos preciso, con su genotipo.

En lo concerniente a los rebaños, los tipos genéticos observados influyen mucho en las proporciones de infección. Se confirma la resistencia de los *Bos taurus* a la tripanosomosis y los resultados muestran que se manifiesta esencialmente como una capacidad de los animales atacados de limitar el nivel de su parasitemia.

BIBLIOGRAPHIE

1. CAMUS (E.). Epidémiologie et incidence clinique de la trypanosomose bovine dans le Nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (3) : 289-296.
2. CAMUS (E.). Evaluation économique des pertes provoquées par la trypanosomose sur quatre types génétiques bovins dans le Nord de la Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, 34 (3) : 297-300.
3. CAMUS (E.), BELOT (J.), MISHRA (G. S.). Etude de la trypanotolérance des taurins dans la région de Boundiali en Côte-d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1979, 32 (3) : 241-245.
4. CAMUS (E.), LANDAIS (E.), POIVEY (J. P.). Structure génétique du cheptel bovin sédentaire du Nord de la Côte-d'Ivoire. Perspectives d'avenir en fonction de la diffusion croissante du sang zébu.

5. COULOMB (J.), GRUVEL (J.), MOREL (P.), PERREAU (P.), QUEVAL (R.), TIBAYRENC (R.). La trypanotolérance. Synthèse des connaissances actuelles. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1977.
6. DESOWITZ (R. S.). Studies on immunity and host-parasit relationships. I. — The immunological response of resistant and susceptible breeds of cattle to trypanosomal challenge. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1979, 54 (3) : 293-313.
7. HARVEY (W. R.). Least squares analysis of data with unequal subclass number. Washington, U.S. Department of Agriculture, Research Service, 1975.
8. LANDAIS (E.), CAMUS (E.). Contribution à l'étude de l'élevage villageois sédentaire du Nord ivoirien. Etudes des pertes dues à la trypanosomose et de diverses stratégies de lutte. Note technique I.E.M.V.T./C.R.Z., Maisons-Alfort, Mars 1981.
9. LANDAIS (E.), POIVEY (J. P.). Contribution à l'étude de l'élevage villageois sédentaire du Nord ivoirien : analyse de la mortalité des veaux entre la naissance et un an. Bouaké, Côte-d'Ivoire, août 1981. (Note technique n° 10/ZOOT/C.R.Z.)
10. MURRAY (M.), MORRISSON (C. P.), MURRAY (P. K.), CLIFFORD (D. J.), TRAIL (J. C. M.). La trypanotolérance. *Revue mond. Zootech.*, 1979, 31 : 2-12.
11. MURRAY (C. M.), MURRAY (M.), MURRAY (P. K.), MORRISSON (C. P.) et Mc INTYRE (W. I. M.). Diagnosis of african trypanosomiasis in cattle. Improved parasitological and serological techniques. Kabete, Kenya, International Laboratory for Research on Animal Diseases.
12. POIVEY (J. P.). Etude bibliographique sur la variabilité génétique de la résistance des bovins aux principales maladies parasitaires en milieu tropical. Bouaké, Côte-d'Ivoire, C.R.Z., 1977, 30 p.
13. POIVEY (J. P.), LANDAIS (E.). Comparaisons multiples de moyennes. Bouaké, Côte-d'Ivoire, 1980. (Note technique I.E.M.V.T./C.R.Z.)
14. ROBERTS (C. J.), GRAY (A. R.). — Studies on trypanosome-resistant cattle. II. — The effect of trypanosomiasis on N'Dama, Muturu and Zebu cattle. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1973, 5 : 220-233.

Utilisation de la cartographie dans le cadre de l'étude sur l'infestation glossinaire au Nord de la Côte d'Ivoire

par G. LAMARQUE (1), et M. CLAIR (2)

(1) I.E.M.V.T. Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, 10, rue Pierre-Curie, 94704 Maisons-Alfort Cedex, France.

(2) Projet PNUD-FAO/GTZ, B.P. 45, Korhogo, République de Côte d'Ivoire.

RÉSUMÉ

La lutte contre la trypanosomose en République de Côte d'Ivoire a conduit le gouvernement de cet Etat à faire réaliser, en accord avec la F.A.O. et dans un projet conjoint avec la G.T.Z., une étude spécifique dans la région des savanes qui occupent tout le nord du pays.

Le déroulement de l'enquête sur le terrain a nécessité l'emploi d'une cartographie spécialement conçue pour répondre à divers niveaux d'approche, de la collecte des données à la présentation des résultats.

Cet article montre l'importance de la carte comme document de base, dont le caractère spatial constitue l'élément indispensable à ce genre d'enquête.

GENÈSE DU PROJET

Le ministère de la Production Animale de Côte d'Ivoire ayant fait du développement de l'élevage bovin un des volets prioritaires de sa politique en matière d'autosuffisance en protéines animales, il fallait supprimer tous les facteurs empêchant sa progression, parmi lesquels la trypanosomose animale occupe une place importante.

La zone des savanes du nord de la Côte d'Ivoire, où se trouve réunie la grosse majorité des bovins, est certes surtout peuplée traditionnellement de bétail trypanotolérant, Baoulé et N'Dama. Mais depuis la sécheresse qui a sévi au Sahel, de nombreux zébus, particulièrement sensibles à cette maladie, sont venus s'installer dans cette région. La Côte d'Ivoire, toujours désireuse d'augmenter son cheptel, fait en sorte de les retenir.

Avant de se lancer dans de grandes opérations de lutte contre les mouches tsé-tsé ou

glossines, agents vecteurs de cette grave protozoose, le ministère concerné a tenu à réunir le maximum de renseignements concernant les différentes espèces présentes, leurs répartition, densité, variation, écologie etc...

La F.A.O. a présenté le projet de cette étude et la République Fédérale d'Allemagne, par son Office de Coopération Technique (G.T.Z.), s'est jointe à elle pour sa réalisation.

Un important territoire d'environ 145 000 km², comprenant surtout des savanes favorables à l'élevage, a été retenu pour mener cette vaste enquête devant conduire à la réalisation de cartes de répartition.

Pour réaliser ces prospections, il fallait disposer de documents cartographiques nombreux et précis. L'utilisation particulièrement adaptée qui a été faite de la carte, en tant qu'instrument au cours de la campagne de terrain et de la publication des résultats, constitue l'objet de cet article.

1. Approche cartographique

Inventaire des moyens d'investigation existants

La couverture photographique de l'ensemble de la Côte d'Ivoire était complète depuis les prises de vues aériennes effectuées par l'I.G.N./France, entre 1952 et 1956, à 1/50 000.

En 1975, des fonds PNUD ont permis la réalisation d'une nouvelle couverture partielle de la zone des savanes à 1/50 000 comprenant quelques zones à 1/80 000. Des différences importantes existaient donc au niveau des fonds topographiques et toponymiques à 1/200 000.

Quelques feuilles avaient fait l'objet de travaux de complément sur le terrain, mais l'ensemble nécessitait une mise à jour au moins partielle concernant les pistes, villes et villages importants. Un volumineux travail de compilation s'imposait donc entre photographies à 1/50 000 et fonds de carte à 1/200 000 avant toute interprétation thématique.

2. Choix des échelles

Après mission des cartographes sur le terrain, il fut décidé que trois échelles seraient employées pour répondre aux divers niveaux de l'enquête : de la prospection jusqu'à la publication des résultats.

- L'échelle à 1/50 000 fut affectée aux équipes de terrain afin que les renseignements recueillis puissent y être reportés de manière précise.

- L'échelle à 1/200 000 (1 feuille = 1 degré carré) convenait parfaitement à l'expression régionale de la publication des résultats concernant les trois secteurs de Korhogo, Odienné et Bouna.

- L'échelle à 1/1 000 000 fut consacrée à la présentation synthétique concernant la répartition des espèces de glossines sur tout le nord du territoire ivoirien.

Le rythme de fourniture des documents variait suivant leur destination spécifique.

- Le 1/50 000 fut mis à la disposition des équipes au fur et à mesure du déroulement de l'activité de terrain. Le chef de projet indiquant préalablement aux cartographes les zones concernées pour le planning des travaux de captures. Ainsi, en sept mois, 217 documents de tra-

vail à 1/50 000 furent fournis dans les trois secteurs d'activités.

- La première feuille à 1/200 000 fut tirée un an après le début des travaux, l'ensemble du 1/200 000 et le 1/1 000 000 deux ans après cette même date.

3. Interprétation des photographies aériennes

Les exigences du thème nécessitaient d'individualiser sur les photographies les forêts galeries et les cordons ripicoles, les forêts denses et les lambeaux forestiers, les divers systèmes de savanes, les zones inondables et les conditions d'accès.

Près de 5 000 clichés furent exploités selon ces critères à raison de neuf éléments pour une feuille à 1/50 000.

La sélection des divers éléments obéit à un souci d'actualisation partielle :

- l'hydrographie fut entièrement retenue ;

- les routes, pistes carrossables et pistes importantes furent sélectionnées par compilation entre photos, fonds topographiques de l'Institut géographique de Côte d'Ivoire (I.G.C.I.) et confirmation des données par les équipes de terrain ;

- 4 à 5 villages furent reportés par feuille à 1/50 000, puis confirmés par les utilisateurs ;

- l'orographie fut simplifiée en vue d'une utilisation directe sur le terrain (sélection de pics isolés et tracé globalisé des grands massifs afin de permettre aux équipes de se repérer) ;

- la situation des barrages fut mise à jour ;

- enfin, les limites administratives (ranch, périmètres d'exploitation, forêts classées) firent l'objet d'une actualisation à la date de publication.

4. Détermination des coupures à 1/50 000 en fonction des objectifs

Le calage fut effectué sur le fond topographique des cartes à 1/50 000 éditées par l'I.G.C.I. pour certaines régions (exemple Bouaké). Sur la majorité de la zone, il fallut agrandir les fonds à 1/200 000 pour obtenir la base de la maquette. Certaines déformations inévitables dans ce genre d'opération étaient acceptables par les utilisateurs de terrain, étant donné la destination particulière de ce document de travail.

Chaque feuille couvre à 1/50 000 environ 756 km² de terrain pour 15 mn sexagésimales de côté. Ainsi, selon la découpe admise par l'I.G.C.I. et reprise dans le cadre de l'enquête, 16 feuilles à 1/50 000 sont nécessaires pour couvrir une feuille à 1/200 000 en respectant un format très maniable sur le terrain commun aux deux échelles et égal à 55 cm × 55 cm.

Les équipes sur le terrain ont donc disposé d'un document pratique utilisable pour le repérage précis des lieux de captures et le report des résultats obtenus.

Après utilisation, ces documents de terrain furent traités par le service cartographique de l'I.E.M.V.T. où le dépouillement des transcriptions fut effectué selon certaines priorités chronologiques établies par le chef de projet.

5. Présentation des feuilles à 1/200 000

La compilation et la réduction des documents précédents permettaient de produire une série de maquettes sur lesquelles tous les résultats devaient figurer à l'échelle du 1/200 000, chaque feuille couvrant 12 100 km².

Le « dialogue » établi à travers le 1/50 000 entre les cartographes et les équipes de terrain, a permis, outre les reports thématiques, une mise à jour partielle de la topographie sur sélection actualisée des pistes et villages. Il faut noter que l'échelle moyenne du 1/200 000, de caractère régional, permet d'obtenir une vue à la fois synthétique et relativement détaillée du thème, sous l'aspect d'une image extrêmement descriptive du travail effectué sur le terrain.

Il fut décidé que chaque feuille serait équipée d'une légende afin de conserver au document une autonomie de présentation, caractéristique essentielle d'une cartographie régionale.

Comme le montre l'exemple joint, la légende thématique donne des renseignements précis sur :

- les espèces (*)
 - la densité des captures
 - les surfaces prospectées
- } fig. 3

Un tableau récapitulatif fournit les résultats par feuille à 1/50 000 afin d'offrir à l'utilisa-

teur une possibilité de recueillir à grande échelle des renseignements plus détaillés (fig. 2).

Enfin, une légende générale fut éditée en supplément à l'édition cartographique, dans le but de permettre un assemblage total ou partiel des feuilles. Le document comporte un encart donnant les résultats de l'enquête par feuille publiée à 1/200 000 pour l'ensemble de la région des savanes de Côte-d'Ivoire (fig. 1).

Ce système de présentation permet donc de répondre aux diverses questions posées aussi bien dans un domaine détaillé que sur un plan régional.

6. Cartographie de synthèse à 1/1 000 000

Les travaux précédents nécessitaient un bilan efficace globalement présenté à une échelle nationale.

Une carte à 1/1 000 000 fut donc produite en cinq couleurs choisies selon les règles internationales édictées à Lagos en 1971, définissant également les symboles à adopter pour chaque espèce sur la carte à 1/200 000.

La répartition des espèces est matérialisée par le truchement des couleurs. On a tenu à garder au document un aspect rappelant à l'utilisateur le caractère « télescopique » de l'approche adopté au cours de l'enquête.

Ainsi, le carroyage de la carte fait apparaître par différence de graphisme les coupures à 1/200 000, elles-mêmes composées de 16 feuilles à 1/50 000 par unité complète.

En outre, chaque feuille à 1/50 000 fut divisée en quatre entités de 7 mn 30 de côté (13,5 km sur le terrain). Pour respecter la précision imposée dès le départ par l'utilisation du 1/50 000, les diagonales de ces carrés furent utilisées pour matérialiser l'unité de base indiquant la localisation de l'espèce.

Quatre couleurs furent consacrées à la représentation des quatre espèces les plus répandues. En outre, le losange comportant un cercle qui vient en surimpression noire au milieu du carré 7'30 de côté symbolise un dernier groupe de glossines *fusca* sous-genre *austenina* totalisant le plus petit nombre de captures.

7. Conclusion

L'utilisation rationnelle des diverses échelles a montré que la méthode cartographique s'adaptait facilement à ce genre d'enquête exi-

(*) Chaque espèce est représentée par un symbole défini lors de la 13^e réunion du Conseil scientifique international de recherches sur les trypanosomiasés (C.S.I.R.T.-OAU) qui s'est tenue à Lagos en 1971.

geant divers niveaux d'approche tour à tour détaillé, régional et, finalement, synthétique au plan national.

Cette utilisation du langage cartographique a permis d'unifier les efforts des participants et de créer ainsi, autour du chef de projet, des

équipes homogènes utilisant les mêmes documents à des degrés divers.

Soulignons enfin l'aspect formateur du système pour ce qui concerne les techniciens de terrain et de laboratoire qui ont pu ainsi se familiariser avec la lecture des cartes et leur emploi.

SUMMARY

Use of mapping for the study of tsetse infestation in the North of Ivory Coast

In the context of the trypanosomiasis control campaign in Ivory Coast, the government of this state with the help of F.A.O. has undertaken a specific survey of the savanna zone which covers the North of the country.

The field survey necessitated the use of maps specially designed to meet the various levels of approach, from the collection of data to the laying out of the results.

This paper emphasizes the importance of the map as a fundamental element in this kind of survey.

RESUMEN

Utilización de la cartografía en el ámbito del estudio sobre la infestación por las glosinas en el norte de la Costa de Marfil

En el ámbito de la lucha contra la tripanosomosis, el Gobierno de la Costa de Marfil de acuerdo con la F.A.O. hizo realizar un estudio específico de la región de las sabanas que recubren todo el norte del país.

Necesitó la encuesta sobre terreno el empleo de una cartografía especialmente concebida para satisfacer los varios niveles de acceso desde la recogida de los datos hasta la presentación de los resultados.

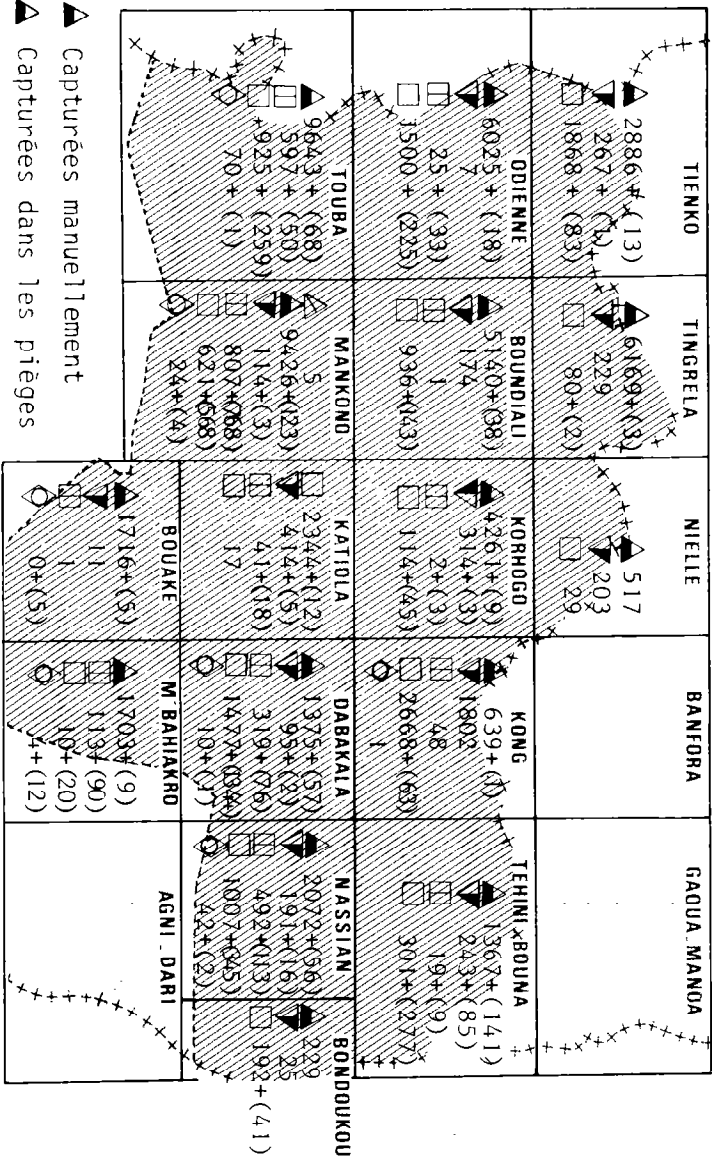
Este artículo muestra la importancia de la mapa como documento básico cuyo carácter espacial constituye el elemento indispensable para dicho tipo de encuesta.

LÉGENDE Fig. 2

- 4 abcd Nomenclature des cartes I.G.C.I
- 3/79 Région couverte par la feuille 2c I.G.C.I à 1/50.000 et prospectée en Mars 1979
- ▼ 3 + 1 m . 3 mouches de l'espèce *G. tachinoides* capturées dans les pièges + 1 de la même espèce capturée manuellement. →
- T:120/113P Total des captures en fonction du nombre de pièges.

RESULTATS PAR FEUILLE A 1/200.000

Fig. 1



(141) ▲ Capturées manuellement
1367 ▲ Capturées dans les pièges

RESULTATS PAR FEUILLE A 1 / 50000

Fig. 2

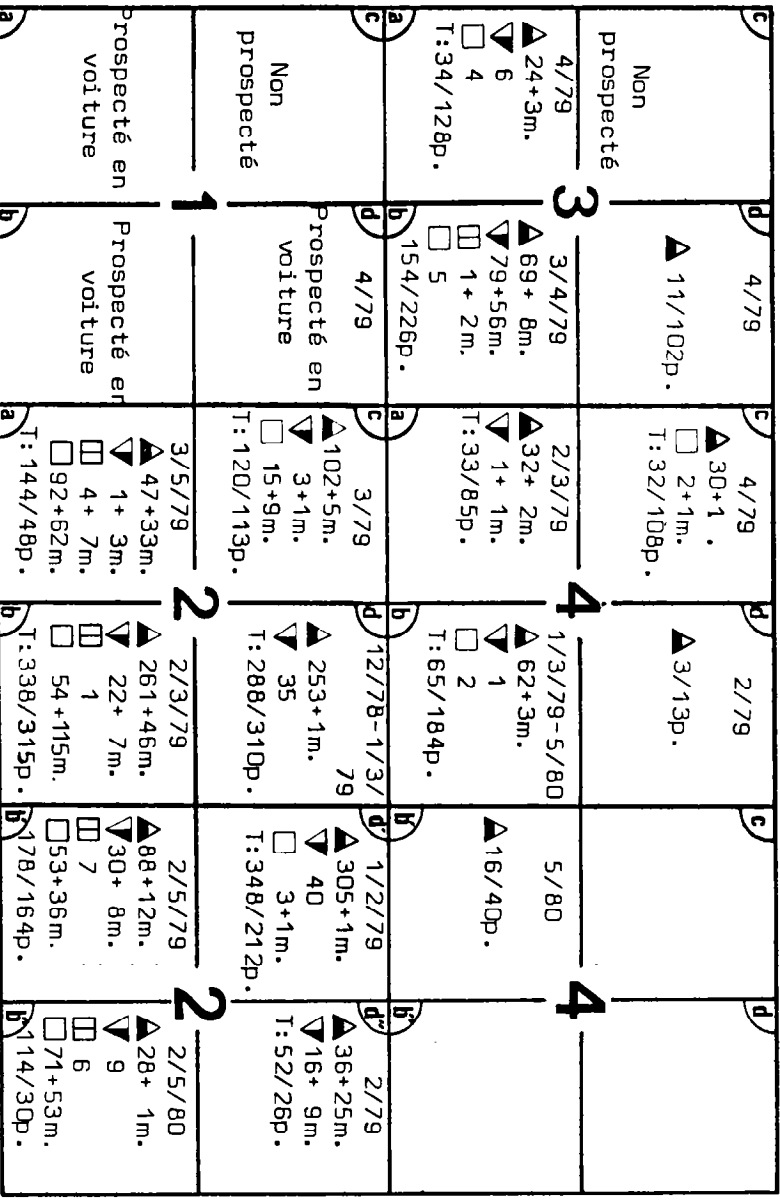


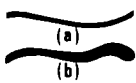
Fig. 3 LÉGENDE ENTOMOLOGIQUE

- △ Glossina pallicera pallicera (très peu représentée)
- ▲ Glossina palpalis sp.
- ▼ Glossina tachinoides
- ▣ Glossina longipalpis
- Glossina morsitans submorsitans
- ◇ Glossina fusca sous-genre Austenina
- Ⓝ Aucune capture pour la région prospectée (N= nul)

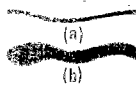


- Densité apparente faible pour la zone prospectée
- Densité apparente moyenne pour la zone prospectée
- Densité apparente forte pour la zone prospectée

Nombre de glossines par piège au moment de l'enquête pour une unité de temps égale à 5 à 6 heures



- Galerie prospectée a) largeur inférieure à 200 m.
- b) largeur supérieure à 200 m.



- Galerie non prospectée a) largeur inférieure ou égale à 200 m.
- b) largeur supérieure à 200 m.

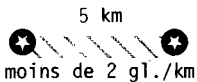


Zone inondable prospectée

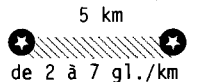


Zone inondable non prospectée

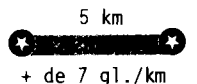
PROSPECTION EFFECTUEE EN VOITURE



Itinéraire prospecté
Densité apparente faible



Itinéraire prospecté
Densité apparente moyenne



Itinéraire prospecté
Densité apparente forte



Point d'arrêt pour inventaire des glossines capturées dans les pièges mobiles.

Acquisitions nouvelles dans la connaissance du rôle vecteur de tiques du genre *Amblyomma* (Ixodidae)

par G. UILENBERG

Institut de Maladies Tropicales et Protozoaires, Faculté de Médecine Vétérinaire, Biltstraat 172, Utrecht, Pays-Bas.

RÉSUMÉ

La tique ouest-africaine *Amblyomma astrion* a transmis de façon transstadiale les protozoaires *Theileria mutans* et *Theileria velifera*. Des larves de cette tique, infectées de la rickettsie *Cowdria ruminantium*, ont transmis l'infection dans une seule expérience via l'état nymphal à l'adulte. La tique est-africaine *A. cohaerens* s'est montrée un vecteur efficace de la cowdriose, la transmission transstadiale de larve à nymphe, de larve via nymphe à adulte, et de nymphe à adulte ayant réussi. La tique américaine *A. cajennense* a transmis la cowdriose dans une seule expérience, de larve à nymphe ; elle paraît être un mauvais vecteur. Les expériences qui avaient prouvé le rôle vecteur des tiques *A. lepidum* et *A. hebraeum* pour *T. velifera* et qui n'avaient été publiées que par une mention laconique des résultats, sont décrites.

INTRODUCTION

Parmi les nombreuses espèces de tiques du genre *Amblyomma*, plusieurs sont d'une importance considérable en médecine vétérinaire. A cause de leur hypostome long et massif, elles créent chez les animaux des portes d'entrée pour des microorganismes, favorisant des ulcérations, des abcès, la myiase et des maladies cutanées plus spécifiques comme la dermatophilose. Elles sont plus importantes encore par leur rôle de vecteur d'infections diverses, à protozoaires, bactéries, rickettsies, et virus. Elles peuvent également transmettre à l'homme certaines zoonoses à rickettsies et virus.

Ci-dessous, nous exposons quelques essais de transmission de *Cowdria ruminantium* (cowdriose ou « heart-water » des ruminants), *Theileria mutans* (theilériose bénigne des bovins) et *Theileria velifera* (parasite apathogène des

bovins) par 3 espèces de tiques du genre *Amblyomma*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Animaux d'expérience

Des veaux de race frisonne, nés aux Pays-Bas, splénectomisés avant les expériences avec *Theileria mutans* et *T. velifera*, et des chèvres de races diverses, également nées aux Pays-Bas.

Souches de parasites

La souche de *Theileria mutans* provient de Katsina (Nigéria) (19).

La souche de *Theileria velifera* est originaire de la région de Dar es Salaam (Tanzanie) (32, 33).

Trois souches de *Cowdria ruminantium* ont été utilisées. L'une a été isolée au Soudan (7), une deuxième souche provient de Nigéria (sou-

che D 225 in 6), la troisième est d'origine sud-africaine (souche Zeerust, 34).

Tiques

Amblyomma astrion provient de l'île de São Tomé (30), *A. cohaerens* d'Ethiopie (1), *A. cajennense* du Mexique (28), *A. hebraeum* d'Afrique du Sud (28) et *A. lepidum* de Tanzanie (12). Pour l'entretien des souches, des larves et nymphes sont nourries sur les oreilles de lapins, les adultes sur les oreilles ou la queue de bovins ou de chèvres, parfois sur les oreilles de lapins (*A. cajennense*). Les mâles sont le plus souvent mis sur l'hôte 3 à 5 jours avant les femelles, étant donné le rôle important joué par les phéromones des mâles nourris (22), mais cela n'est pas toujours indispensable, tout au moins pour *A. cajennense*. Les stades non-parasitaires devant muer, pondre ou éclore, sont maintenus à une température de 27 °C et une humidité relative d'environ 90 p. 100, les tiques au repos le sont à 20 °C et à la même humidité relative.

Diagnostic

Theileria : Les résultats des essais de transmission ont été suivis par la prise quotidienne de la température rectale, par examen microscopique de frottis quotidiens du suc du ganglion lymphatique régional correspondant au lieu de fixation des tiques infectées, dès qu'il est hypertrophié et par examen de frottis quotidiens de sang périphérique. Les frottis étaient fixés au méthanol et colorés suivant Giemsa, pour la recherche des schizontes typiques (36) dans les lymphocytes du ganglion, et des mérozoïtes dans les érythrocytes du sang, en ce qui concerne *T. mutans*, ou bien, pour *T. velifera*, des mérozoïtes érythrocytaires associés au « voile » typique (25) dans le sang. Confirmation des résultats négatifs a été obtenue par une réaction négative d'immunofluorescence indirecte (15, 23), selon la technique de BURRIDGE (2), légèrement modifiée.

Cowdria : La température rectale a été prise quotidiennement et les animaux ont été examinés régulièrement pour d'éventuels symptômes cliniques. Le diagnostic définitif de cowdriose a toujours été basé sur la présence de groupes typiques de *C. ruminantium* dans les capillaires de frottis du cortex cérébral (21), fixés au méthanol et colorés suivant Giemsa. Les résultats négatifs ont été confirmés par la démonstration de la sensibilité à une infection ultérieure.

RÉSULTATS

Theileria mutans.

Expérience n° 1 : Des nymphes d'*Amblyomma astrion*, nourries deux mois auparavant à l'état larvaire sur un veau ayant une parasitémie à *T. mutans* de plus de 10 p. 100, sont appliquées sur un veau indemne. La température du veau commence à s'élever 13 jours plus tard (jusqu'à un maximum de 40°2 C), en même temps que des schizontes typiques et des piroplasmies sont mis en évidence. La parasitémie devient par la suite très élevée, comme c'est habituellement le cas chez les animaux splénectomisés, mais l'animal guérit spontanément, malgré une forte anémie.

Expérience n° 2 : 15 mâles et 22 femelles d'*A. astrion*, nourris deux mois auparavant à l'état nymphal sur le même donneur et en même temps que les larves de l'expérience n° 1, ne transmettent pas *T. mutans* à un veau indemne.

Theileria velifera

Expérience n° 3 : Plusieurs centaines de nymphes d'*A. astrion*, nourries à l'état larvaire deux mois auparavant sur un veau ayant une faible parasitémie à *T. velifera*, ne transmettent pas l'infection à un veau indemne.

Expérience n° 4 : 24 mâles et 24 femelles d'*A. astrion*, nourris deux mois plus tôt à l'état nymphal sur le même veau donneur de l'expérience n° 3, lorsque sa parasitémie avait atteint approximativement 1 p. 100, transmettent *T. velifera*, à un veau neuf. Des mérozoïtes érythrocytaires associés au voile typique apparaissent dans le sang 18 jours après que les femelles ont été placées sur l'animal, ou bien 22 jours après la mise en place des mâles.

Expérience n° 5 : Des *Amblyomma lepidum*, nourris comme larves sur un veau ayant une parasitémie à *T. velifera* d'environ 5 p. 100, transmettent le parasite à l'état nymphal deux mois plus tard à un veau indemne, chez lequel les mérozoïtes associés au voile typique sont observés à partir de 14 jours plus tard. Ce résultat avait été mentionné sans détails (33).

Expérience n° 6 : Des *A. variegatum* infectés de *T. velifera* sont envoyés à Berlin où le Pr. E. SCHEIN infecte un veau et nourrit sur cet animal des nymphes d'*Amblyomma hebraeum*. Une dizaine de femelles et autant de mâles de ce lot d'*A. hebraeum* sont nourris ensuite à Utrecht sur un veau neuf, qui commence à

montrer les mérozoïtes associés au voile typique à partir de 19 jours après l'application des mâles, 15 après celle des femelles. Ce résultat avait également été mentionné sans détails (33).

Aucun animal infecté par *T. velifera* n'a montré de l'hyperthermie ni d'autres symptômes de maladie attribuables à cette infection, même lors de parasitémies élevées. Des schizontes n'ont pas été observés, tout au moins pas avec certitude.

Cowdria ruminantium

Expérience n° 7 : Des nymphes d'*Amblyomma cohaerens*, infectées à l'état larvaire sur une chèvre en hyperthermie par la souche soudanaise, transmettent la cowdriose sept semaines plus tard à une chèvre neuve, qui en meurt 16 jours après l'application des tiques. L'incubation thermique est de 12 jours.

Expérience n° 8 : 20 mâles et 20 femelles d'*A. cohaerens*, issus de la mue du lot de nymphes ayant infecté la chèvre de l'expérience n° 7, transmettent l'infection à une chèvre indemne. Celle-ci meurt de cowdriose 24 jours après l'application des mâles, 20 jours après celle des femelles. L'incubation thermique est respectivement de 21 jours (mâles) ou de 17 (femelles). (A noter que d'autres adultes du même lot sont placés sur un veau, qui fait une réaction fébrile pendant 2 jours, après une incubation de 22 jours. L'animal guérit spontanément et la preuve formelle de cowdriose n'est pas obtenue.)

Expérience n° 9 : Des nymphes d'*A. cohaerens*, infectées comme larves sur la chèvre donneuse de l'expérience n° 7, sont nourries sur lapin trois mois plus tard. Six semaines plus tard, après la mue, 20 mâles et 20 femelles transmettent la cowdriose à une chèvre neuve, qui en meurt après 23 jours (mâles) ou 19 jours (femelles). L'incubation thermique est respectivement de 21 ou 17 jours.

Expérience n° 10 : Des nymphes d'*Amblyomma cajennense*, nourries à l'état de larve sur une chèvre infectée de la souche soudanaise, pendant sa réaction fébrile, transmettent la maladie deux mois plus tard à une chèvre indemne, qui est sacrifiée le 30^e jour après avoir montré des symptômes nerveux pendant 3 jours. Des groupes de *C. ruminantium* sont présents dans les capillaires du cortex cérébral. L'incubation thermique est de 23 jours.

Expérience n° 11 : Des adultes d'*A. cajennense*, issus des nymphes ayant infecté la chè-

vre de l'expérience n° 10, ne transmettent pas l'infection à une autre chèvre, deux mois plus tard.

Expérience n° 12 : Plus de 40 adultes d'*A. cajennense*, nourris au stade de nymphe sur le donneur utilisé pour l'expérience n° 10, ne transmettent pas la cowdriose à une chèvre neuve, deux mois plus tard. Les nymphes s'étaient pourtant gorgées sur le donneur en même temps que les larves ayant donné le résultat positif de l'expérience n° 10.

Expérience n° 13 : 20 mâles et 20 femelles d'*Amblyomma astrion*, issus du lot ayant transmis la souche sud-africaine à l'état nymphal (30), ne sont pas infectieux pour une chèvre neuve, un mois après.

Expérience n° 14 : Des adultes d'*A. astrion*, du lot ayant transmis comme nymphes la souche nigérienne (30), n'infectent pas une chèvre (20 mâles et 20 femelles) un mois plus tard, ni un veau (30 mâles et 30 femelles) après un délai de 6 semaines.

Expérience n° 15 : Des nymphes d'*A. astrion*, infectées comme larves sur une chèvre réagissante à la souche soudanaise, sont nourries sur lapin un mois plus tard. Après 8 semaines, 20 mâles et 20 femelles issus de la mue sont nourris sur une chèvre neuve, qui meurt de cowdriose 32 jours après l'application des mâles, 28 après celle des femelles. L'incubation thermique est respectivement de 29 ou 25 jours.

Les expériences et résultats sont résumés dans le tableau I.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Theileria mutans et *T. velifera*, parasites sanguins du buffle africain, sont également infectieux pour le bovin domestique (27). *T. velifera* semble dépourvue de toute pathogénicité, l'infection par *T. mutans* passe le plus souvent également inaperçue, mais elle peut toutefois causer de la fièvre et de l'anémie et même parfois la mort. Il semblerait que les souches de *T. mutans* en provenance directe de buffles seraient les plus pathogènes (5). Tous les vecteurs connus de ces deux protozoaires sont des tiques africaines du genre *Amblyomma*, dont certaines sont étroitement associées, du moins à l'origine, avec le buffle. (Les nombreuses références sur la transmission de *T. mutans* par d'autres tiques concernent en réalité d'autres espèces de *Theileria*, surtout *T. taurotragi* et

TABLEAU I. — Résumé des expériences

Vecteur	Transmission expérimentée	Parasite	Résultats et nombre d'expériences
<i>A. astrion</i>	L-N	<i>T. mutans</i>	+ (1x)
<i>A. astrion</i>	N-A	<i>T. mutans</i>	- (1x)
<i>A. astrion</i>	L-N	<i>T. velifera</i>	- (1x)
<i>A. astrion</i>	N-A	<i>T. velifera</i>	+ (1x)
<i>A. astrion</i>	L-N	<i>C. ruminantium</i>	+ (2x)*
<i>A. astrion</i>	L-(N)-A	<i>C. ruminantium</i>	+ (1x sur 3)
<i>A. cohaerens</i>	L-N	<i>C. ruminantium</i>	+ (1x)
<i>A. cohaerens</i>	L-(N)-A	<i>C. ruminantium</i>	+ (2x)
<i>A. cajennense</i>	L-N	<i>C. ruminantium</i>	+ (1x)**
<i>A. cajennense</i>	L-(N)-A	<i>C. ruminantium</i>	- (1x)
<i>A. cajennense</i>	N-A	<i>C. ruminantium</i>	- (1x)
<i>A. lepidum</i>	L-N	<i>T. velifera</i>	+ (1x)
<i>A. hebraeum</i>	N-A	<i>T. velifera</i>	+ (1x)

* Expériences rapportées auparavant (30).

** De plus, deux expériences à résultats négatif ont été rapportées auparavant (28).

L = larve ; N = nymphe ; A = adulte.

T. orientalis (27)). Actuellement, les vecteurs prouvés de *T. mutans* sont : *A. variegatum* (31), *A. cohaerens* (35), *A. gemma* (18), *A. hebraeum* (4, 9), *A. lepidum* (14) et *A. astrion* (ci-dessus). *T. velifera* a expérimentalement été transmise par *A. variegatum* (32), *A. hebraeum* (33), *A. lepidum* (33) et *A. astrion* (ci-dessus). Il est d'ailleurs probable que toutes les espèces d'*Amblyomma* qui ont évolué avec les Bovidae d'Afrique soient capables de transmettre ces deux parasites. Le fait que la tique *A. astrion* compte parmi les vecteurs fait penser que ces *Theileria* peuvent exister sur l'île de São Tomé, où cette tique est déjà connue comme vecteur de la cowdriose (29). Il est à noter qu'*A. astrion* est commun sur les buffles de la République Centrafricaine dans les régions où *T. velifera* et des *Theileria* non identifiées ont été mises en évidence chez ces animaux (24, 26).

La cowdriose est parmi les maladies à vecteurs les plus redoutables des ruminants en

Afrique tropicale, surtout de races importées. La liste des vecteurs africains connus est déjà longue : *A. hebraeum* (11), *A. variegatum* (3), *A. pomposum* (16), *A. gemma* (10), *A. lepidum* (8), *A. tholloni* (13), *A. sparsum* (17), *A. astrion* (30) et *A. cohaerens* (ci-dessus). A cette liste s'ajoutent deux tiques américaines, *A. maculatum* (28) et *A. cajennense* (ci-dessus). Cette dernière ne semble heureusement pas être un bon vecteur ; la présence de la maladie dans les Antilles (20) continue néanmoins à menacer l'élevage dans l'hémisphère occidental (les Amériques). La cowdriose a enfin été transmise par des adultes d'*A. astrion*, infectés à l'état larvaire (exp. n° 15), après 2 échecs (exp. n°s 13 et 14) ; des adultes récoltés sur bovin avaient déjà été trouvés infectés (29). Finalement, il est surprenant qu'on ne sache toujours pas si le buffle africain peut être infecté par la cowdriose ou non, étant donné le rôle important qu'il joue comme hôte de la plupart des vecteurs de cette maladie.

SUMMARY

New acquisitions concerning the vector role of the tick *Amblyomma* (Ixodidae)

The West African tick *Amblyomma astrion* is a transstadial vector of the protozoan parasites *Theileria mutans* and *Theileria velifera*. Larvae of this tick, infected with the rickettsia *Cowdria ruminantium*, were able in one experiment to carry the infection through the nymphal stage and transmit it as adults. The East African tick *A. cohaerens* has been shown to be an efficient vector of cowdriosis, transstadial transmission from larva to nymph, from larva through nymph to adult, and from nymph to adult all having been achieved. The American tick *A. cajennense* transmitted cowdriosis in one experiment only, from larva to nymph ; this tick appears to be a poor vector. Experiments proving that the ticks *A. lepidum* and *A. hebraeum* are vectors of *T. velifera* are described ; they had so far been published only by a short mention of the results.

RESUMEN

Nuevas adquisiciones acerca del papel vector de las garrapatas del género *Amblyomma* (Ixodidae)

La garrapata oeste africana *Amblyomma astrion* transmitió de modo trans-estadial los protozoarios *Theileria mutans* y *Theileria velifera*. Transmitieron la infección larvas de dicha garrapata infectadas por la rickettsia *Cowdria ruminantium* durante una sola experiencia, a través del estado ninfal hasta el adulto. Se mostró un vector eficaz de la cowdriosis la garrapata este-africana *A. cohaerens*, teniendo éxito la transmisión trans-estadial de larva a ninfa, de larva a través de ninfa hasta adulto, y de ninfa a adulto. La garrapata americana *A. cajennense* transmitió la cowdriosis durante una sola experiencia, de larva a ninfa; Parece ser un mal vector. Se describen las experiencias que habían probado el papel vector de las garrapatas *A. lepidum* y *A. hebraeum* en lo concerniente a *T. velifera* y que no habían sido publicadas más que por una nota lacónica de los resultados.

BIBLIOGRAPHIE

1. BECERRA (V. M.), EGGEN (A. A. S.), DE ROOY (R. C.), UILENBERG (G.). *Theileria orientalis* in cattle in Ethiopia. *Res. vet. Sci.* (sous presse).
2. BURRIDGE (M. J.). Application of the indirect fluorescent antibody test in experimental East Coast fever (*Theileria parva* infection of cattle). *Res. vet. Sci.*, 1971, **12** : 338-341.
3. DAUBNEY (R.). Natural transmission of heartwater of sheep by *Amblyomma variegatum* (Fabricius 1794). *Parasitology*, 1930, **22** : 260-267.
4. DE VOS (A. J.), ROOS (J. A.). Observations on the transmission of *Theileria mutans* in South Africa. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1981, **48** : 1-6.
5. GROOTENHUIS (J. G.), YOUNG (A. S.). The involvement of wildlife in *Theileria* infections of domestic animals in East Africa. In : IRVIN (A. D.), CUNNINGHAM (M. P.), YOUNG (A. S.), ed. *Advances in the control of theileriosis*. The Hague, Martinus Nijhoff Publishers, 1981, pp. 71-73.
6. ILEMOBADE (A. A.). Study of heartwater and the causative agent, *Cowdria ruminantium* (Cowdry 1925). Thèse Doctorale, Ahmadu Bello University, Zaria, 1976, 276 p.
7. JONGEJAN (F.), MORZARIA (S. P.), SHARIFF (O. A.), ABDALLA (H. M.). Isolation and transmission of heartwater (*Cowdria ruminantium* infection) in the Sudan (en manuscrit).
8. KARRAR (G.). Further studies on the epizootiology of heartwater in the Sudan. *Sudan J. vet. Sci. & anim. Husb.*, 1966, **6** : 83-85.
9. LAWRENCE (J. A.), MACKENZIE (P. K. I.), NORVAL (R. A. I.). Isolation of *Theileria mutans* in Zimbabwe. *Zimbabwe vet. J.*, 1981, **12** : 27-30.
10. LEWIS (E. A.). Heartwater. In : Appendix II-1946. Annual Report for 1947. Department of Veterinary Services, Kenya. Government Printer, Nairobi, 1949, p. 51.
11. LOUNSBURY (Ch. P.). Tick-heartwater experiment. *Agric. J. Cape Good Hope*, 1900, **16** : 682-687.
12. LOURENS (J. H. M.). Genetic basis for organochlorine resistance in *Amblyomma variegatum* and information on the susceptibility of *A. lepidum* to organochlorine acaricides. *J. econ. Entomol.*, 1979, **72** : 790-793.
13. MACKENZIE (P. K. I.), NORVAL (R. A. I.). The transmission of *Cowdria ruminantium* by *Amblyomma tholloni*. *Vet. Parasitol.*, 1980, **7** : 265-268.
14. MORZARIA (S. P.), UM EL HASSAN MUSTAFA, SHAWGI (M. H.), PEDERSEN (V.), OSMAN (A. M.). Isolation, identification and transmission of *Theileria mutans* in northern Sudan. In : IRVIN (A. D.), CUNNINGHAM (M. P.), YOUNG (A. S.), ed. *Advances in the control of theileriosis*. The Hague, Martinus Nijhoff Publishers, 1981, pp. 166-169.
15. MPANGALA (C.), UILENBERG (G.), SCHREUDER (B. E. C.). Studies on Theileriidae (Sporozoa) in Tanzania. II. Serological characterization of *Haematoxenus veliferus*. *Tropenmed. Parasitol.*, 1976, **27** : 192-196.
16. NEITZ (W. O.). Die oordraging van hartwater deur *Amblyomma pomposum*, Donitz, 1909. *South Afr. Sci.*, 1947, **1** : 83.
17. NORVAL (R. A. I.), MACKENZIE (P. K. I.). The transmission of *Cowdria ruminantium* by *Amblyomma sparsum*. *Vet. Parasitol.*, 1981, **8** : 189-191.
18. PALING (R. W.), GROOTENHUIS (J. G.), YOUNG (A. S.). Isolation of *Theileria mutans* from Kenyan buffalo, and transmission by *Amblyomma gemma*. *Vet. Parasitol.*, 1981, **8** : 31-37.
19. PERIE (N. M.), UILENBERG (G.), SCHREUDER (B. E. C.). *Theileria mutans* in Nigeria. *Res. vet. Sci.*, 1979, **26** : 359-362.
20. PERREAU (P.), MOREL (P. C.) BARRE (N.), DURAND (P.). Existence de la cowdriose (« heartwater ») à *Cowdria ruminantium* chez les ruminants des Antilles françaises (La Guadeloupe) et des Mascareignes (La Réunion et île Maurice). *Rev. Elev. méd. vét. Pays trop.*, 1980, **33** : 21-22.
21. PURCHASE (H. S.). A simple and rapid method for demonstrating *Rickettsia ruminantium* (Cowdry, 1925) in heartwater brains. *Vet. Rec.*, 1945, **57** : 413-414.
22. RECHAV (Y.), WHITEHEAD (G. B.). Male-produced pheromones of Ixodidae. *Recent Adv. Acarol.*, 1979, **2** : 291-296.
23. SCHINDLER (R.), MEHLITZ (D.). Serologische Untersuchungen bei der *Theileria mutans*-Infektion des Rindes. *Tropenmed. Parasitol.*, 1969, **20** : 459-473.
24. THAL (J. A.). Les maladies similaires à la peste bovine, étude et lutte, Ndélé. Rapport Final, Projet FAO-PNUD CAF 13. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1971, 34 p. + annexes.
25. UILENBERG (G.). *Haematoxenus veliferus*, n.g., n.sp., parasite incertae sedis du sang de bovins à Madagascar. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1964, **17** : 655-662.
26. UILENBERG (G.). Existence d'*Haematoxenus veliferus* (Sporozoa, Theileriidae) en Afrique Centrale. Présence d'*Haematoxenus* sp. chez le buffle africain. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1970, **23** : 455-456.
27. UILENBERG (G.). Theilerial species of domestic livestock. In : IRVIN (A. D.), CUNNINGHAM (M. P.), YOUNG (A. S.), ed. *Advances in the control of theileriosis*. The Hague, Martinus Nijhoff Publishers, 1981, pp. 166-169.

- control of theileriosis. The Hague, Martinus Nijhoff Publishers, 1981, pp. 4-37.
28. UILENBERG (G.). Experimental transmission of *Cowdria ruminantium* by the Gulf Coast tick *Amblyomma maculatum*: Danger of introducing heartwater and benign African theileriasis onto the American mainland. *Am. J. vet. Res.*, 1982, **43** : 1279-1282.
 29. UILENBERG (G.), CORTEN (J. J. F. M.), DWINGER (R. H.). Heartwater (*Cowdria ruminantium* infection) on São Tomé. *Vet. Quarterly*, 1982, **4** : 106-107.
 30. UILENBERG (G.), NIEWOLD (T. A.). *Amblyomma astrion* Dönitz, 1909 (Ixodidae), nouveau vecteur expérimental de la cowdriose. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1981, **34** : 267-270.
 31. UILENBERG (G.), ROBSON (J.), PEDERSEN (V.). Some experiments on the transmission of *Theileria mutans* (Theiler, 1906) and *Theileria parva* (Theiler, 1904) by the ticks *Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794) and *Rhipicephalus appendiculatus* Neumann, 1901, in Uganda. *Tropenmed. Parasit.*, 1974, **25** : 207-216.
 32. UILENBERG (G.), SCHREUDER (B. E. C.). Studies on Theileriidae (Sporozoa) in Tanzania. I. Tick transmission of *Haematoxenus veliferus*. *Tropenmed. Parasit.*, 1976, **27** : 106-111.
 33. VAN VORSTENBOSCH (C. J. A. H. V.), UILENBERG (G.), VAN DIJK (J. E.). Erythrocytic forms of *Theileria velifera*. *Res. vet. Sci.*, 1978, **24** : 214-221.
 34. VAN WINKELHOFF (A. J.); UILENBERG (G.). Heartwater: cross-immunity studies with strains of *Cowdria ruminantium* isolated in West and South Africa. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1981, **13** : 160-164.
 35. YOUNG (A. S.), BURRIDGE (M. J.), PAYNE (R. C.). Transmission of a *Theileria* species to cattle by the ixodid tick, *Amblyomma cohaerens*. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1977, **9** : 37-45.
 36. YOUNG (A. S.), PURNELL (R. E.), PAYNE (R. C.), BROWN (C. G. D.), KANHAI (G. K.). Studies on the transmission and course of infection of a Kenyan strain of *Theileria mutans*. *Parasitology*, 1978, **76** : 99-115.

Culicoides from Western Turkey in relation to bluetongue disease of sheep and cattle

by M. JENNINGS (1), J. P. T. BOORMAN (1) and H. ERGÜN (2)

(1) Animal Virus Research Institute, Pirbright, Woking, Surrey GU24 0NF, Great Britain.

(2) Etlik Veterinary Control and Research Institute, Ankara, Turkey.

RÉSUMÉ

Culicoides en Turquie occidentale par rapport à la fièvre catarrhale ovine et bovine

A l'occasion d'une courte mission effectuée en 1981 en Turquie occidentale, dix-neuf espèces de *Culicoides* ont été capturées à l'aide de pièges lumineux, ce qui porte à 26 le nombre total des espèces de *Culicoides* identifiées en Turquie. *C. imicola* qui a été identifié pour la première fois en Turquie occidentale est considéré comme le principal vecteur de la fièvre catarrhale (BTV). *C. obsoletus* et *C. schultzei* considérés comme de possibles vecteurs de ce même virus ont été également identifiés.

INTRODUCTION

In October 1977, an outbreak of bluetongue disease occurred in sheep in Aydin province, Western Turkey, spreading to flocks in adjacent provinces in 1978 and 1979 (14). Bluetongue virus (BTV) is known to be transmitted by species of *Culicoides* biting midges: in North America by *Culicoides varlipennis* (6) and in Africa by *C. imicola* (5). In Israel, the vector is also *C. imicola* (4). In Cyprus, *C. imicola* or *C. obsoletus* are thought to transmit the virus (10). In the Sudan, the vector is considered to be either *C. imicola* or species of the *C. schultzei* group (3). The vector in Turkey is unknown.

Culicoides have not been extensively studied in Turkey. MIMIOGLU (12) recorded *Culicoides* sp. among several other genera of biting flies. LECLERQ (7) collected in 21 provinces and recorded three species of Ceratopogonidae: *Culicoides punctatus*, *Forcipomyia bipunctata* and *Leptoconops bezzii*. NAVAÏ

(13) described collections from eight localities and recorded 18 species of *Culicoides*; these included *C. obsoletus* and *C. schultzei* but not *C. imicola*.

In October 1981, a short visit was made to Turkey to collect *Culicoides* in western areas where outbreaks of disease had occurred to discover whether confirmed or potential BTV vectors were present, and it is with the results of these catches that the present paper is concerned. This work formed part of the field studies on BTV carried out at AVRI in conjunction with the Director and staff of the Etlik Veterinary Control and Research Institute in Ankara.

MATERIALS AND METHODS

Insects were collected using two Monks Wood light traps, each powered by a 12-volt car battery, and operated from dusk until dawn. Insects were collected in a weak

detergent solution and preserved in 5 % formalin. Midges were sorted under a stereomicroscope and slide-mounted in phenolbalsam where necessary. Identifications were made by comparison with specimens in the collections of the AVRI or the British Museum or, where necessary, by reference to types. No attempt was made to isolate virus from any midges captured.

Collections were made in the following localities : Etlik, Ankara province (Veterinary Control and Research Laboratory, sheep and cattle, pens, two trap-nights (TN)) ; Konya, Konya province (Konya State Farm, sheep and cattle pens, four TN) ; Cihanbeyli, Konya province (sheep pens in villages approximately 20 km east of Cihanbeyli, two TN) ; Antalya, Antalya province (garden, Veterinary Research Institute, one TN) ; Boztepe State Farm, 15 km east of Antalya, Antalya province (cattle pens, three TN, sheep pens, three TN, house two TN) ; Nazili, Aydin province (cattle shed on farm on outskirts of town, one TN) ; Aydin, Aydin province (small-holding/dairy in town, one TN) ; Salihaga, Denizli province (cattle, sheep and goat pen in village, two TN) ; Cakmak, Denizli province (goat pen in village, one TN) ; Pendik, Istanbul (Veterinary Control

and Research Institute, cattle, sheep and goat pen, one TN).

RESULTS

A total of 8,674 *Culicoides* were taken belonging to 19 species ; 8 specimens representing at least three additional species remain to be identified. The *Culicoides* species taken were *circumscriptus* KIEFFER, *dzhafarovi* REMM, *gejgelensis* DZHAFAROV, *ibericus* DZHAFAROV, *imicola* KIEFFER, *kurensis* DZHAFAROV, *lailae* KHALAF, *longipennis* KHALAF, *maritimus* KIEFFER, *newsteadi* AUSTEN, *obsoletus* MEIGEN, *odibilis* AUSTEN, *parroti* KIEFFER, *punctatus* MEIGEN, *puncticollis* GOETGHEBUER, *saevus* KIEFFER, *schultzei* ENDERLEIN, *subfasciipennis* KIEFFER, and *vidourensensis* CALLOT, KREMER, MOLET and BACH. The results of catches from the various localities are given in Table 1 ; three *puncticollis* only were taken at Cihanbeyli, five *newsteadi* only at Pendik and no *Culicoides* from the garden at Antalya. In addition to the *Culicoides*, members of four other genera of *Ceratopogonidae* were taken : 8,813 *Forcipomyia*, 94 *Dasyhelea*, 11 *Atricho-*

TABLE 1 : *Culicoides* species collected at light in Turkey during October 1981

SPECIES	LOCATION									TOTAL COLLECTED	
	ETLIK	KONYA	ANTALYA			AYDIN	NAZILI	SALIHAGA	CAKMAK	♂	♀
			Cattle	Sheep	House						
<i>C. circumscriptus</i>	3	7	44	73	12	-	-	2	-	46	95
<i>C. dzhafarovi</i>	-	-	-	10	3	-	-	1	-	13	1
<i>C. gejgelensis</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-
<i>C. ibericus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>C. imicola</i>	-	-	19	76	-	13	13	479	16	4	612
<i>C. kurensis</i>	-	-	5	336	7	-	-	1	-	5	344
<i>C. lailae</i>	-	-	382	1921	1	14	27	1981	89	186	4299
<i>C. longipennis</i>	-	-	48	187	10	-	4	23	7	103	176
<i>C. maritimus</i>	1	-	18	25	8	1	-	-	1	7	47
<i>C. newsteadi</i>	1	2	2	61	4	-	14	68	2	12	142
<i>C. obsoletus</i>	-	-	-	1	-	1	1	2	-	-	5
<i>C. odibilis</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	-
<i>C. parroti</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>C. punctatus</i>	3	1	23	15	-	1	-	9	62	7	107
<i>C. puncticollis</i>	-	44	3	1	-	5	1	1	-	4	54
<i>C. saevus</i>	-	-	-	-	-	-	-	21	-	21	-
<i>C. schultzei</i>	-	-	947	293	11	1	435	734	-	688	1733
<i>C. subfasciipennis</i>	-	-	6	1	-	-	-	-	-	1	6
<i>C. vidourensensis</i>	-	-	-	1	-	-	-	5	-	6	-
spp. undetermined	-	-	1	4	1	-	-	2	-	1	7

pogon and 4 *Bezzia*. These remain to be identified.

DISCUSSION

The catch from Konya, on the central Anatolian plateau, was small, possibly owing to the onset of colder weather in October when the catches were made. In western provinces the weather is still warm at this time of the year; extensive irrigation combined with an equable climate in these areas provides ideal conditions for *Culicoides* to breed for most of the year.

C. imicola was present in Antalya, Denizli and Aydin, where the 1977-1979 outbreaks of bluetongue occurred, and was collected in close association with sheep and cattle. From these catches it must be considered as the most likely vector of BTV (and other midge-borne virus diseases of livestock) in Turkey. Its presence here extends the previously recorded northern boundary of this species. Its most northerly limit previously recorded was Cyprus (1) but it has recently been found in similar latitudes in Spain (11). *C. obsoletus* and *C. schultzei*, both potential BTV vectors, were also found in these areas, the latter in large numbers. *C. puncticollis* and *C. nubeculosus* (recorded by NAVAÍ (13)), although closely related to *C. variipennis*

the vector in North America, are not considered likely vectors here as they are normally not susceptible to oral infection with virus (8, 9).

Of the 19 species recorded in the present study, 10 were recorded by NAVAÍ (13), who in addition recorded *bulbostylus* KHALAF, *furcillatus* CALLOTT, KREMER and PARADIS, *montanus* SCHAKIRZJANOVA, *nubeculosus* MEIGEN, *odiatius* AUSTEN, *pictipennis* STAEGER, *pulicaris* LINNAEUS, and *tugaicus* DZHAFAROV. *C. odiatius* is a synonym of *C. lailae* (2). None of these other species is sufficiently common or widespread, or sufficiently closely associated with livestock, to be considered as a potential vector of BTV.

The present study brings the total *Culicoides* species recorded from Turkey to 26.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the General Director, General Directorate of Veterinary Sciences, Ankara, for his interest in this work. Our sincere thanks are also due to Dr. NABI EMRE, Director, Etlik Veterinary Control and Research Institute for all his help and support. Finally we thank the staff of the Etlik Veterinary Control Research Institute and the provincial institutes and state farms who assisted us with this study.

SUMMARY

Nineteen species of *Culicoides* were recorded from light trap collections made during a short visit to Western Turkey in October 1981. These results bring the total number of species so far recorded from Turkey to 26. *C. imicola* was recorded for the first time and is considered to be the most likely vector of Bluetongue virus (BTV) in Western Turkey. *C. obsoletus* and *C. schultzei*, considered to be potential BTV vectors, were also present.

RESUMEN

Culicoides relacionados a la enfermedad de la lengua azul del ganado bovino y lanar en Turquía occidental

Diecinueve especies de *Culicoides* fueron identificadas, luego de recolecciones con trampa de luz, durante una corta misión a Turquía occidental en octubre 1981. Estos resultados llevan a un total de 26 especies notadas en Turquía. Se identificó *C. imicola* por primera vez y se lo consideró como el vector más probable del virus de la Lengua Azul en Turquía occidental. También fueron identificados *C. obsoletus* y *C. schultzei*, considerados como vectores potenciales.

REFERENCES

1. BOORMAN (J.). *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) from Cyprus. *Cah. O.R.S.T.O.M. sér. Ent. Parasit.*, 1974, 8 : 7-13.
2. BOORMAN (J.). Notes on some *Culicoides* collected by Austen and Khalaf. *Annls Parasitol. hum. comp.*, 1974, 49 : 615.

3. BOORMAN (J.), MELLOR (P.). Notes on *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) from the Sudan in relation to the epidemiology of bluetongue virus disease. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1982, **35** : 81-86.
4. BRAVERMAN (Y.), RUBINA (M.), FRISH (K.). Pathogens of veterinary importance isolated from mosquitoes and biting midges in Israel. *Insect Sci. Appl.*, 1981, **2** : 157-161.
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. FOSTER (N. M.), JONES (R. H.), McCRORY (B. R.). Preliminary investigations on insect transmission of bluetongue virus in sheep. *Am. J. vet. Res.*, 1963, **24** : 1195-1199.
7. LECLERCQ (M.). Contribution à l'étude des Diptères suceurs de sang de Turquie. *Bull. Rech. agron. Gembloux, N.S.*, 1966, **1** : 455-457.
8. MELLOR (P. S.), BOORMAN (J.). Multiplication of bluetongue virus in *Culicoides nubeculosus* (Meigen) simultaneously infected with virus and the microfilariae of *Onchocerca cervicalis* (Railliet and Henry). *Ann. trop. Med. Parasitol.*, 1980, **74** : 643-649.
9. MELLOR (P. S.), JENNINGS (D. M.), BRAVERMAN (Y.), BOORMAN (J.). Infection of Israeli *Culicoides* with African horse sickness, bluetongue and Akabane viruses. *Acta virol.*, 1981, **25** : 401-407.
10. 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.
11. MELLOR (P. S.), WILKINSON (P.), MARTINEZ-GOMEZ (F.). Potential vectors of bluetongue and African horse sickness viruses in Spain (in preparation).
12. MIMIOGLU (M. M.). Atvebasi cikan güney dogu illerimizde sokucu sinekler (Diptera) üzerinde arastirmalara dair ilk bildiri. *Vet. Fak. Derg., Turkey*, 1961, **8** : 437-439.
13. NAVAI (S.). Biting midges of the genus *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) from south-west Asia. Ph. D. Thesis, Univ. of Maryland, 1977, vii + 201 p.
14. YONGUC (A. D.), TAYLOR (W. P.), CSONTOS (L.), WORRAL (E.). Bluetongue in Western Turkey. *Vet. Rec.*, 1982, **111** : 144-146.

Etude comparative de la protéinémie et de trois électrolytes sériques chez des taurins N'Dama et Baoulé de Côte d'Ivoire

par C. HOSTE (1), C. LAMOTTE-DENIS (2) et P. DESLANDES (1)

(1) C.R.Z. de Bouaké Minankro, B.P. 1152, Bouaké, République de Côte d'Ivoire.

(2) C.H.R. de Bouaké, B.P. 1174, Bouaké, République de Côte d'Ivoire.

RÉSUMÉ

Les dosages des protéines totales, de l'albumine, du calcium, du phosphore et du magnésium sériques ont été effectués chez des taurins N'Dama et Baoulé du Centre de la Côte-d'Ivoire.

Les effets race, sexe et âge ont été étudiés et les valeurs obtenues comparées à celles relevées dans d'autres pays d'Afrique occidentale.

Les analyses montrent que chez les animaux étudiés, l'effet race est secondaire par rapport aux effets âge et sexe, l'âge restant le facteur prépondérant des variations des constantes sériques.

1. INTRODUCTION

L'utilisation en médecine vétérinaire des profils métaboliques, encore appelés profils biochimiques, tend depuis quelques années à se généraliser. Les principes de base en sont bien connus (8) mais de nombreux auteurs attirent également l'attention sur les limites de cette méthode de diagnostic (1). Le principal obstacle auquel se heurte cette méthode de diagnostic reste la définition d'un profil « normal ». Peut-on considérer un profil de référence unique pour toutes les races bovines ou faut-il faire une distinction en fonction par exemple des zones climatiques ? Les travaux de LABOUCHE (6) et de ODUYE et FASANMI (9) révèlent également certaines différences notoires entre les races européennes et les races africaines voire même entre ces dernières.

Dans le cadre de l'étude comparative des races taurines N'Dama et Baoulé de Côte d'Ivoire des dosages photolorimétriques des protéines totales, de l'albumine, du cal-

cium, du phosphore et du magnésium sériques ont donc été réalisés et les effets de la race, du sexe et de l'âge ont été étudiés. Ce sont les résultats de ces analyses qui font l'objet du présent article.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Animaux

Les animaux N'Dama et Baoulé étudiés appartiennent aux troupeaux de sélection du Centre de Recherches Zootechniques de Bouaké-Minankro. Ces troupeaux sont conduits en pâturage permanent sur cultures fourragères de graminées (*Panicum maximum* et *Brachiaria ruziziensis*) légèrement fertilisées (épandage en avril d'un engrais complet 10-18-18 à raison de 300 kg/ha pour le *Panicum* et de 200 kg/ha pour le *Brachiaria*).

Tous les animaux ont à leur disposition aux champs des pierres à lécher dont la formule est

TABL. N° I—Nombre, âge et poids moyens des animaux étudiés

	F e m e l l e s		M â l e s	
	Vaches	Génisses	Taureaux	Taurillons
N'Dama				
nombre	20	20	12	20
âge	3,5 à 4,5 ans	13 à 24 mois	3 à 5 ans	12 à 18 mois
poids moyen ($\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$)	236 \pm 5	148 \pm 10	364 \pm 7	130 \pm 5
Baoulé				
nombre	20	20	12	20
âge	+ de 4 ans	20 à 24 mois	3 à 5 ans	12 à 18 mois
poids moyen ($\bar{x} \pm \sigma \bar{x}$)	197 \pm 4	126 \pm 2	252 \pm 13	102 \pm 3

la suivante (pour 100 kg) : 33 kg de sel marin, 65 kg de phosphate bicalcique, 0,5 kg de sulfate de cuivre, 1,5 kg de sulfate de zinc, 15 g de sulfate de cobalt et 5 g d'iodure de potassium. Aucun autre complément n'est distribué aux animaux.

Le nombre d'animaux étudiés, ainsi que les âges et poids moyens pour chacun des quatre groupes (jeunes et adultes, mâles et femelles) des deux races figurent au tableau I.

Les animaux N'Dama sont nés sur la station à l'exception de six taureaux d'achat. A l'inverse, le troupeau Baoulé ayant été constitué récemment, seuls les taurillons de cette race sont nés sur la station ; les vaches y vivent depuis deux ans et les génisses, achetées dans la région de Bouna (dans le nord-est de la Côte d'Ivoire) en mai 1980, depuis huit mois. Toutes les vaches sont en début de lactation, leurs veaux étant nés en octobre et novembre 1980.

2.2. Prélèvements

Les prélèvements de sang ont été effectués en décembre 1980 et janvier 1981 par groupe de sexe et d'âge pour chaque race. Cette période correspond au milieu de la saison sèche dans le centre de la Côte d'Ivoire.

Le sang recueilli par ponction jugulaire sur tube sec sous vide (*) est laissé à température ambiante jusqu'à rétraction du caillot. Ce dernier est ensuite extrait et les tubes centrifugés (10 mn à 2 000 tours/mn). Les sérums sont conservés au réfrigérateur jusqu'à réalisation des dosages dans les deux jours suivants.

2.3. Dosages

Les dosages ont été effectués par colorimétrie à l'aide d'un photolorimètre COLEMAN (**).

— Les protéines sériques totales ont été déterminées par réaction au Biuret (protéines kit (***)).

— L'albumine sérique par la méthode au vert de bromocrésol à pH 4,2 (Albumine kit (***)).

— Le calcium par le bleu de méthylthymol sans déprotéinisation préalable (Ca kit (***)).

— Le phosphore inorganique après formation d'un complexe phosphomolybdique en présence d'un réducteur et sans déprotéinisation (P. kit (***)).

— Le magnésium par réaction à la calmagite sans déprotéinisation (Mg kit (***)).

Les contrôles d'exactitude et de reproductibilité ont été effectués à l'aide de LYOTROL(***) pour chaque série de dosages.

2.4. Méthodes d'analyses

Les données ont été analysées par la méthode des moindres carrés de HARVEY (5) selon un modèle de la forme :

$$X_{ijkl} = \mu + r_i + s_j + a_k + (r \times s)_{ij} + (s \times a)_{jk} + (r \times a)_{ik} + Z_{ijkl}$$

avec

X_{ijkl} = valeur de la variable étudiée pour le $l^{\text{ème}}$ individu

μ = moyenne générale des moindres carrés

r_i = effet dû à la race

(*) VACUTAINER N.D. de BECTON-DICKINSON.

(**) Junior II A, Model 6/20 A.

(***) Réactifs prêts à l'emploi N.D. de bioMérieux.

- s_j = effet dû au sexe
 a_k = effet dû à l'âge
 $(r \times s)_{ij}$ = effet dû à l'interaction entre la race et le sexe
 $(s \times a)_{jk}$ = effet dû à l'interaction entre le sexe et l'âge
 $(r \times a)_{ik}$ = effet dû à l'interaction entre la race et l'âge
 Z_{ijkl} = variable aléatoire résiduelle liée à l'individu.

En outre, une analyse en composantes principales (7) a permis la description des associations entre les différents paramètres et les groupes d'animaux.

3. RÉSULTATS

Le tableau II présente pour chaque paramètre, la moyenne des moindres carrés avec son écart-type, les valeurs des corrections à apporter pour chaque facteur étudié ainsi que les résultats des analyses de variance.

Les valeurs des moyennes seront comparées aux valeurs « normales » au cours de la discussion.

3.1. Influence des différents facteurs sur les constantes sériques

Effet de la race

La race n'a qu'un effet relativement faible sur les constantes sériques et influence uniquement le taux de protéines totales (par une variation du taux des globulines) et la teneur en calcium. Toutefois le rapport albumine sur globulines ne semble pas significativement différent dans les deux races.

Effet du sexe

Les mâles ont une protéinémie supérieure à celle des femelles, liée à une augmentation de la globulinémie, les taux d'albumine restant plus ou moins constants. En conséquence, le rapport albumine/globulines est beaucoup plus faible chez les mâles que chez les femelles (0,59 vs 0,73). Cette supériorité est essentiellement due aux mâles adultes des deux races.

Au niveau des électrolytes, seule la concentration en phosphore est significativement différente entre mâles et femelles avec une supériorité importante pour les mâles (+ 14 p. 100).

TABLEAU N°II—Moyennes générales, écarts-type et effets des différents facteurs, estimés par la méthode des moindres carrés

	n	Protéines g/l	Albumine g/l	Globulines g/l	Alb/Glob.	Calcium mg/l	Phosphore mg/l	Magnésium mg/l	Ca/P
	144	81,1 ± 6,3	32,1 ± 3,4	48,9 ± 6,3	0,67 ± 0,13	94,4 ± 7,5	68,4 ± 10,3	24,6 ± 3,2	1,42 ± 0,23
Race Baoulé	72	+ 1,5	+ 0,3	+ 1,1	- 0,01	- 2,1	+ 0,3	- 0,2	- 0,04
N°Dama	72	- 1,5	- 0,3	- 1,1	+ 0,01	+ 2,1	- 0,3	+ 0,2	+ 0,04
F (1,137)		8,5 ^{****}	1,3 [°]	4,7 ^{**}	0,4 [°]	11,4 ^{****}	0,1 [°]	0,6 [°]	4,3 ^{**}
Sexe Femelle	80	- 2,0	+ 1,2	- 3,1	+ 0,01	+ 0,6	- 4,5	- 0,1	+ 0,11
Mâle	64	+ 2,0	- 1,2	+ 3,1	- 0,01	- 0,6	+ 4,5	+ 0,1	- 0,11
F (1,137)		15,3 ^{****}	17,1 ^{****}	35,7 ^{****}	34,2 ^{****}	0,9 [°]	27,5 ^{****}	0,1 [°]	29,6 ^{****}
Age Jeune	80	- 6,0	- 1,8	- 4,2	+ 0,01	- 3,2	+ 4,4	+ 0,2	- 0,14
Adulte	64	+ 6,0	+ 1,8	+ 4,2	- 0,01	+ 3,2	- 4,4	- 0,2	+ 0,14
F (1,137)		132,7 ^{****}	38,3 ^{****}	63,1 ^{****}	1,6 [°]	26,9 ^{****}	26,3 ^{****}	0,6 [°]	49,0 ^{****}
Interaction race x sexe									
Baoulé x femelle	40	+ 2,8	+ 0,7	+ 2,2	- 0,02	- 0,7	- 1,3	+ 0,6	+ 0,01
Baoulé x mâle	32	- 2,8	- 0,7	- 2,2	+ 0,02	+ 0,7	+ 1,3	- 0,6	- 0,01
N°Dama x femelle	40	- 2,8	- 0,7	- 2,2	+ 0,02	+ 0,7	+ 1,3	- 0,6	- 0,01
N°Dama x mâle	32	+ 2,8	+ 0,7	+ 2,2	- 0,02	- 0,7	- 1,3	+ 0,6	+ 0,01
F (3,137)		28,7 ^{****}	5,6 ^{****}	17,3 ^{****}	5,1 ^{****}	1,2 [°]	2,2 [°]	5,4 ^{****}	0,1 [°]
Interaction sexe x âge									
Femelle x jeune	40	+ 3,8	- 0,4	+ 4,2	- 0,06	+ 2,2	- 0,1	- 0,8	+ 0,01
Femelle x adulte	40	- 3,8	+ 0,4	- 4,2	+ 0,06	- 2,2	+ 0,1	+ 0,8	- 0,01
Mâle x jeune	40	- 3,8	+ 0,4	- 4,2	+ 0,06	- 2,2	+ 0,1	+ 0,8	- 0,01
Mâle x adulte	24	+ 3,8	- 0,4	+ 4,2	- 0,06	+ 2,2	- 0,1	- 0,8	+ 0,01
F (3,137)		53,7 ^{****}	2,4 [°]	63,4 ^{****}	27,8 ^{****}	12,1 ^{****}	0,1 [°]	8,6 ^{****}	0,5 [°]
Interaction race x âge									
Baoulé x jeune	40	- 1,0	- 0,7	- 0,2	- 0,02	- 0,2	- 2,1	- 0,9	+ 0,05
Baoulé x adulte	32	+ 1,0	+ 0,7	+ 0,2	+ 0,02	+ 0,2	+ 2,1	+ 0,9	- 0,05
N°Dama x jeune	40	+ 1,0	+ 0,7	+ 0,2	+ 0,02	+ 0,2	+ 2,1	+ 0,9	- 0,05
N°Dama x adulte	32	- 1,0	- 0,7	- 0,2	- 0,02	- 0,2	- 2,1	- 0,9	+ 0,05
F (3,137)		3,5 [°]	6,1 ^{****}	0,2 [°]	2,3 [°]	0,1 [°]	6,2 ^{****}	12,2 ^{****}	7,9 ^{****}

° P > 0,05 ; ** = 0,025 < P < 0,05 ; **** 0,01 < P < 0,025 ; ***** P < 0,01.

Effet de l'âge

L'âge a un effet marqué sur l'ensemble des variables étudiées, excepté sur la teneur en magnésium. Les adultes possèdent une plus forte teneur en protéines totales (+ 16 p. 100) que les jeunes mais le rapport albumine sur globulines ne diffère pas significativement en fonction de l'âge. Les écarts observés entre les teneurs en calcium et en phosphore s'opposent et se traduisent par un rapport Ca/P nettement plus élevé pour les adultes que pour les jeunes (1,6 vs 1,3 soit + 23 p. 100).

Effet des interactions

La plupart des interactions calculées sont significatives tant pour les protéines que pour les électrolytes et expliquent une part importante de la variance totale (de l'ordre de 20 à 25 p. 100 pour les protéines).

En ce qui concerne les protéines, il faut noter l'importance des interactions sexe \times âge et à un degré moindre race \times sexe sur les taux de globulines (et en conséquence sur les taux de protéines totales). Au niveau des électrolytes, les interactions sexe \times âge demeurent les plus marquées (à l'exception de la teneur en phosphore) et toutes les interactions calculées pour la teneur en magnésium sont significatives.

3.2. Analyse en composantes principales

Les pourcentages d'inertie des trois premiers axes sont les suivants :

- axe 1 : 32,5 p. 100,
- axe 2 : 28,4 p. 100,
- axe 3 : 17,1 p. 100.

L'axe 4 avec 11,7 p. 100 de l'inertie globale a une contribution inférieure à celle d'un caractère unique (12,5 p. 100).

Les trois premiers axes rendent compte de 78 p. 100 de la variabilité globale.

La figure 1 présente pour les deux premiers axes (60,9 p. 100 de la variabilité totale) les 8 paramètres et les points médians des différentes classes d'animaux.

L'axe 1 est essentiellement déterminé par la teneur en protéines totales (étroitement liée à la teneur en globulines) et oppose les individus jeunes aux individus adultes. Cette ségrégation se fait principalement au niveau des mâles.

L'axe 2 est déterminé par l'opposition entre la teneur en albumine et en globulines et à un degré moindre par la teneur en phosphore et le rapport Ca/P. Cet axe oppose les femelles aux mâles.

L'étude de la proximité des points médians des différentes classes d'animaux permet de conclure que l'effet race est secondaire et négligeable par rapport aux effets âge et sexe déjà signalés, et que l'effet âge est prépondérant.

Le tableau III résume quelques-unes des liaisons observables entre les paramètres et indique que le taux de protéines totales est étroitement fonction de la quantité de globulines et, qu'à un taux élevé d'albumine, et à un degré moindre de protéines totales, est généralement associé un taux élevé de calcium, un faible taux de phosphore et en conséquence un rapport Ca/P élevé.

4. DISCUSSION

Les tableaux IV et V présentent les résultats de dosages des protéines et de quelques électrolytes sériques pour certaines races d'Afrique Occidentale et notamment la race N'Dama. Sont indiqués pour chaque paramètre, le nombre d'animaux utilisés, les moyennes et les

TABLEAU N°III-Matrice des corrélations entre paramètres

Paramètres	Prot.	Alb.	Glob.	A/G	Ca	P	Mg	Ca/P
Protéines	1,00							
Albumine	0,39***	1,00						
Globulines	0,90***	-0,05	1,00					
A/G	-0,44***	0,62***	-0,77***	1,00				
Ca	0,28***	0,31***	0,16	0,09	1,00			
P	-0,15	-0,19**	-0,07	-0,05	-0,08	1,00		
Mg	-0,05	0,11	-0,10	0,13	-0,07	0,12	1,00	
Ca/P	0,20**	0,27***	0,09	0,09	-0,45***	-0,89***	-0,14	1,00

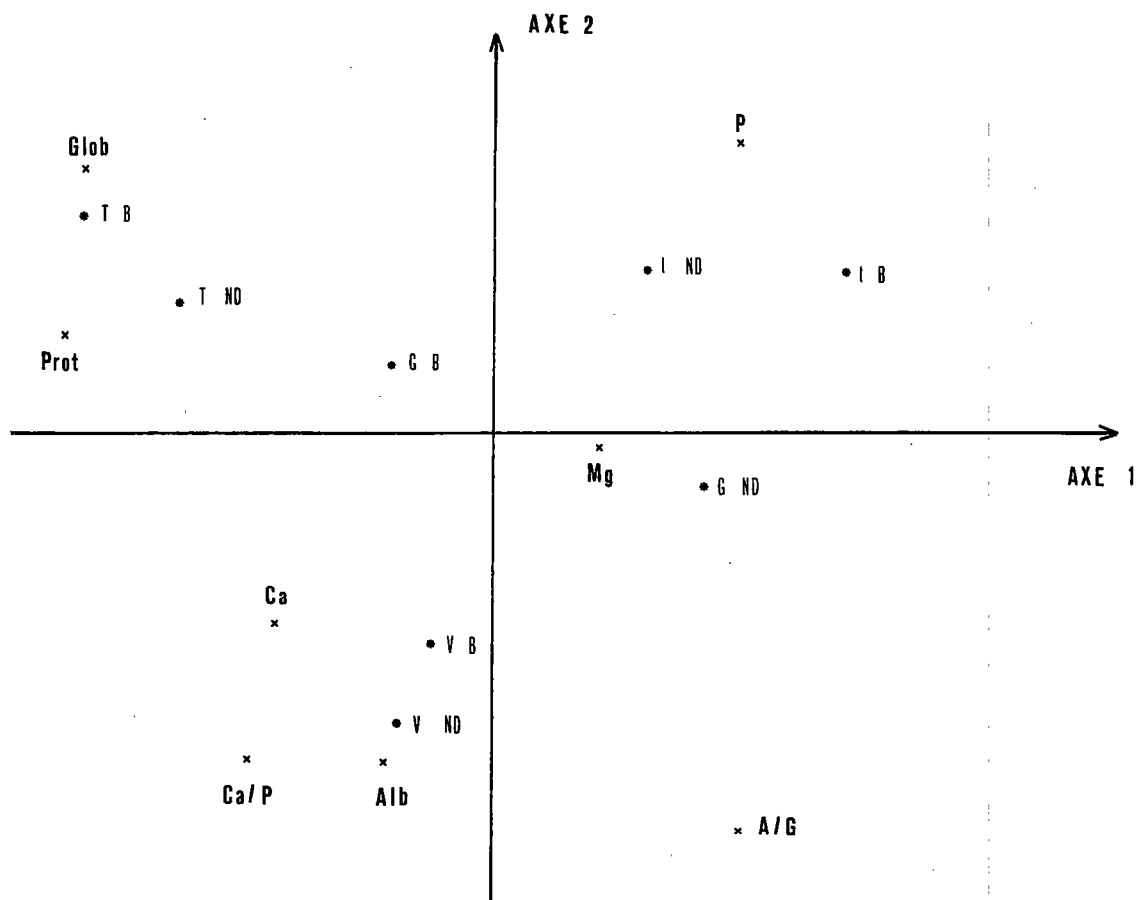


Figure 1. — Graphique donnant la disposition des huit paramètres et des points médians représentatifs des différentes classes d'animaux dans une analyse en composantes principales (axes 1 et 2).

(V = vaches ; G = génisses ; T = taureaux ; I = taurillons ; ND = N'Dama ; B = Baoulé).

écarts-type (dans la mesure où ils sont cités ou ont pu être calculés à partir des données présentées par les auteurs). Aucune information n'a pu être trouvée concernant la race Baoulé.

La lecture de ces tableaux révèle une grande variabilité des résultats, les coefficients de variation étant généralement de l'ordre de 10 à 20 p. 100. La plupart des auteurs ont d'ailleurs

TABLEAU N°IV—Concentrations moyennes des protéines sériques de bovins tropicaux

Protéines totales g/l	Albumine g/l	Globulines g/l	Observations	Source
69 ± 4,6	18 ± 3	51 ± 6,6	30 N'Dama Gambie (moyennes des mois de novembre, janvier, mai, août)	Walsche et Gilles (1962) cités par Labouche (1964)
86,7 ± 5,3 86,0 ± 5,0	36,8 ± 2,7 30,0 ± 2,8	49,4 ± 4,6 55,4 ± 4,2	20 N'Dama + 6 Zébus 12 métis Zébu x N'Dama	Sénégal Labouche (1964)
76,9 ± 5,5 75,5 ± 7,9	21,8 ± 2,7 25,6 ± 3,3	55,1 ± 6,0 49,6 ± 8,5	41 N'Dama 151 Zébus white fulani	Nigéria Oduye et Fasanmi (1971)
82,9 ± 1,6 72,3 ± 1,2 85,9 ± 2,0			97 N'Dama 38 Zébus x N'Dama 172 Zébus	Sénégal Friot et Calvet (1973)
79,6 ± 6,3 82,6 ± 6,3	31,8 ± 3,4 32,4 ± 3,4	47,8 ± 6,3 50,0 ± 6,3	72 N'Dama 72 Baoulé	Côte d'Ivoire Tableau 2

TABL. N°V-Concentrations moyennes de calcium, phosphore et magnésium sériques de bovins tropicaux

Calcium mg/l	Phosphore mg/l	Magnésium mg/l	O b s e r v a t i o n s	S o u r c e
109,3 ± 1,5 n = 94	66,7 ± 0,9 n = 226	30,3 ± 0,5 n = 92	N'Dama)))	Friot et Calvet (1973)
107,6 ± 1,6 n = 38	81,5 ± 3,2 n = 38	27,8 ± 0,8 n = 38	Zébu x N'Dama)))	
114,1 ± 1,1 n = 169	80,6 ± 1,3 n = 239	31,2 ± 0,3 n = 153	Zébu)))	
85,9 ± 3,8 98,1 ± 4,8	60,3 ± 5,5 50,8 ± 6,5		41 N'Dama) 151 Zébu white fulani) Nigéria	Oduye et Fasanmi (1971)
96,5 ± 7,5 92,3 ± 7,5	68,1 ± 10,3 68,7 ± 10,3	24,8 ± 3,2 24,4 ± 3,2	72 N'Dama) 72 Baoulé) Côte d'Ivoire	Tableau 3

étudié et clairement démontré l'influence sur les constantes sanguines de nombreux facteurs tels que la région, la saison, la température ambiante, l'alimentation, l'âge, la race, l'état physiologique etc...

La discussion se présentera donc en deux parties. La première s'efforcera de comparer les valeurs trouvées en Côte d'Ivoire avec les normes généralement admises pour les races bovines tropicales. La deuxième, plus intéressante, étudiera si les races taurines N'Dama et Baoulé ont, pour les facteurs race, sexe et âge, un comportement analogue à celui des autres races.

4.1. Comparaison aux « normes »

Pour les protéines totales, les valeurs trouvées chez les races taurines ivoiriennes sont voisines de celles relevées au Sénégal (6,3 et au Nigeria (9) mais nettement supérieures (+ 17 p. 100) à celles observées chez les N'Dama de Gambie (WALSCHÉ et GILLES, 1962 cités dans (6)). Il faut toutefois noter que, dans tous les cas, les concentrations en globulines sont comparables et que les variations sont donc dues aux taux d'albumine. Seul LABOUCHE (6) au Sénégal trouve, comme en Côte d'Ivoire, des valeurs d'albuminémie supérieures à 30 g/l.

La concentration moyenne en calcium sérique trouvée en Côte d'Ivoire est intermédiaire entre les valeurs relevées chez les N'Dama, au Sénégal (3) d'une part et au Nigeria (9) d'autre part. Ces écarts peuvent être dus à ceux observés pour l'albuminémie puisque l'on sait qu'une grande partie du calcium sanguin est liée aux protéines sériques, essentiellement à

l'albumine (4). La concentration en phosphore relevée chez les taurins ivoiriens semble proche de celle des N'Dama du Sénégal et supérieure à celle des N'Dama du Nigéria, mais avec une variance beaucoup plus élevée. La teneur en magnésium dans les races ivoiriennes est légèrement inférieure à celle relevée pour les races sénégalaises (3).

Il est donc très difficile de faire des comparaisons valables d'autant plus que les valeurs peuvent varier avec les méthodes de dosage (2) et que celles présentées dans les tableaux IV et V proviennent d'animaux dont les caractéristiques ne sont pas toujours bien précisées. Ainsi, certains facteurs tels que les âges, les sexes ou les races sont combinés dans les résultats présentés alors que les moyennes pour la Côte d'Ivoire proviennent d'une analyse des moindres carrés prenant en compte chacun de ces facteurs. Quoiqu'il en soit, il semble bien que les races N'Dama et Baoulé entrent bien dans les « normes » admises pour les races bovines tropicales.

4.2. Etude des effets race, sexe, âge

L'effet de la race, observé en Côte d'Ivoire, sur les taux de protéines totales (par une variation du taux des globulines) et sur le calcium peut sans doute être expliqué par la différence d'origine et de temps de séjour sur la station des animaux des races N'Dama et Baoulé. En effet, la globulinémie plus élevée observée chez les Baoulé peut être la conséquence de l'environnement pathologique plus agressif auquel les animaux ont été soumis avant leur arrivée sur la station. La plus faible teneur en calcium

observée chez les Baoulé peut également refléter cet état de fait, les pâturages de la station étant sans doute plus riches en calcium que la savane naturelle du nord-est de la Côte d'Ivoire, d'où provenaient ces animaux. Toutefois, l'analyse en composantes principales indique bien que cet effet de la race n'est pas le plus important à considérer. Les auteurs cités précédemment restent d'ailleurs partagés à ce sujet.

Excepté pour la teneur en calcium et en magnésium, le sexe a un effet significatif sur les races N'Dama et Baoulé en Côte d'Ivoire. En ce qui concerne la protéinémie, la prise en compte de l'interaction race \times sexe significative permet de préciser que la différence observée est essentiellement due à la race N'Dama (84,4 g/l pour les mâles vs 74,8 g/l pour les femelles), les valeurs étant très voisines pour la race Baoulé (respectivement 81,8 g/l et 83,4 g/l). L'effet du sexe sur la protéinémie des N'Dama n'est toutefois pas confirmée par FRIOT et CALVET (3) ni par ODUYE et FASANMI (9). En revanche, ces derniers auteurs trouvent un effet significatif du sexe sur la protéinémie des zébus White Fulani mais, dans leurs résultats, ce sont les femelles qui ont une plus forte teneur en globulines que les mâles (54,2 g/l vs 36,8 g/l soit + 47 p. 100). Seul EDWARDS (cité dans (6)) trouve comme chez les N'Dama de Côte d'Ivoire une valeur supérieure chez les mâles (95 g/l vs 75 g/l) mais la race étudiée n'est pas précisée.

Pour ce qui est des électrolytes, la supériorité des mâles quant à la teneur en phosphore est clairement indiquée dans cette expérience (+ 14 p. 100), ce qui confirme les résultats

observés tant par FRIOT et CALVET (3) pour les N'Dama (+ 24 p. 100) que par ODUYE et FASANMI (9) pour les zébus White Fulani (+ 29 p. 100). Toutefois, ces derniers auteurs n'ont pu mettre en évidence cette supériorité pour la race N'Dama.

Contrairement aux effets étudiés précédemment, l'effet âge semble indiscutable. Tous les auteurs confirment que les concentrations en protéines, en calcium et le rapport Ca/P sont plus élevés chez les adultes (animaux âgés de plus de 4 ans) que chez les jeunes. La concentration en phosphore varie en sens inverse et celle en magnésium n'est pas influencée de façon significative par l'âge. Ces résultats semblent universels puisqu'on les observe aussi dans l'espèce humaine (4).

L'importance des interactions âge \times race et surtout âge \times sexe observées, difficile à expliquer, peut être due à une trop grande imprécision dans les classes d'âge étudiées.

L'analyse en composantes principales a permis de préciser l'influence relative des différents facteurs étudiés sur les constantes sériques, ce qui n'a pas été entrepris par les auteurs précédemment cités. Ainsi, il ressort que l'effet race est secondaire par rapport aux effets âge et sexe, l'âge restant le facteur prépondérant des variations des constantes sériques.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Monsieur J. P. POI-VEY pour l'aide qu'il leur a apportée dans le traitement des données.

SUMMARY

Comparative study of proteins and three electrolytes in the serum of N'Dama and Baoulé cattle from Ivory Coast

Values of total protein, albumin, calcium, phosphorus and magnesium have been determined in the serum of N'Dama and Baoulé cattle from Ivory Coast.

Breed, sex and age effects have been studied and the results compared with others from different western African countries.

Analysis show that the breed effect is minor compared with the age and sex effects, age being the predominant factor in the variations of serum components.

RESUMEN

Estudio comparativo de la proteinemia y de tres sericos en *Bos taurus* de raza N'Dama y Baule de Costa de Marfil

Se efectuaron dosajes de las proteínas totales, de la albúmina, del calcio, del fósforo y del magnesio sericos de bovinos N'Dama y Baule in el Centro de la Costa de Marfil.

Se estudiaron los efectos : raza, sexo y edad y se compararon los valores obtenidos con los notados en otros países de Africa occidental.

Los analisis muestran que en los animales estudiados, el efecto raza es secundario respecto a los efectos edad y sexo, la edad quedando el factor preponderante de las variaciones de las constantes sericas.

BIBLIOGRAPHIE

1. COTTEREAU (P.), GLEIZE (J.), MAGAT (A.), MICHEL (M. C.), MOUTHON (G.), PERRIER (J. M.), WOLTER (R.). Profils métaboliques en médecine vétérinaire et en médecine humaine. Table ronde N° 10. *Rev. Méd. vét.*, 1977, **128** (6) : 873-897.
2. DOCUMENTA GEIGY. Tables scientifiques, 6^e éd., 1963.
3. FRIOT (D.), CALVET (H.). Biochimie et élevage au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1973, **26** (4) : 75a-98a.
4. HARRISSON (H. E.). Calcium metabolism. In : BARNETT (H. L.), ed. Pediatrics, 15th ed., 1972 ; p. 195-214.
5. HARVEY (W. R.). Least squares analysis of data with unequal subclass numbers. Washington, United States Department of Agriculture, 1960, ARS, 20-8.
6. LABOUCHE (C.). La protéinémie chez la vache. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1964, **17** (4) : 721-745.
7. LEBART (L.), MORINEAU (A.), TABARD (N.). Techniques de la description statistique. Méthodes et logiciels pour l'analyse des grands tableaux. Paris, Dunod, 1977.
8. MAGAT (A.), MOUTHON (G.). Les principes du profil métabolique et de son utilisation en médecine vétérinaire. *Rev. Méd. vét.*, 1977, **128** (6) : 763-777.
9. ODUYE (O. O.), FASANMI (F.). Serum electrolytes and proteins levels in the Nigerian white Fulani and N'Dama breeds of cattle. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1971, **19** : 333-339.

Le mouton de Vogan (croisé Djallonké × Sahélien) au Togo (*)

par Y. AMEGEE

Département de Production Animale, Ecole Supérieure d'Agronomie, B.P. 1515, Université du Bénin, Lomé, Togo.

RÉSUMÉ

Le mouton de Vogan est une nouvelle population ovine obtenue au Togo par croisement entre le mouton Djallonké et le mouton Sahélien. Son effectif était en 1981 de 130 000 têtes environ. C'est un mouton à poil, de couleur variable, pie rouge, pie noir, pie marron et noir. Le bélier mesure 73 cm au garrot et pèse 45 kg tandis que la brebis mesure 69 cm au garrot, et pèse 40 kg. Les agneaux naissent avec un poids moyen de 2 kg à 2,500 kg.

1. INTRODUCTION

Les zones guinéennes et soudano-guinéennes de l'Afrique de l'Ouest sont défavorables à l'élevage des animaux sahéliens : bovins, ovins, caprins. Les facteurs limitants sont une forte humidité et surtout une pathologie dominée par les parasitoses. Parmi ces parasitoses, une mention spéciale doit être faite aux trypanosomoses et aux parasitoses gastro-intestinales. Les ovins sont particulièrement sensibles à l'humidité. Et pourtant, dans les régions humides d'Afrique de l'Ouest, le petit mouton Djallonké s'est bien adapté. Une bibliographie récente faite par TOURE (4) montre que la trypanosomose clinique du mouton Djallonké est inconnue.

Une étude que nous venons de mener dans la région Sud du Togo a révélé une très bonne fécondité et une prolificité moyenne convenable de la race (1,47 à 1,50). La souche que nous avons au Togo est bien conformée pour la production de viande. Mais son principal défaut est son format réduit, son poids se situe entre 20 et 25 kg à l'âge adulte. Cet animal qui convient parfaitement bien à son exploitation en

campagne ne s'adapte plus au besoin du marché moderne qui recherche une carcasse lourde. Les grands moutons sont particulièrement recherchés pendant les fêtes musulmanes, la Tabaski ou l'*Aïd El Kebir*. Ainsi à l'approche de ces fêtes, chaque année, on assiste à une importation massive d'ovins sahéliens en provenance de la Haute Volta et du Niger. Dans les quartiers Zongo des villes du Togo, on rencontre très fréquemment ces grands moutons sahéliens, élevés par les Haoussas, soit en race pure, soit en croisement avec le mouton Djallonké. Normalement, cette rencontre entre le mouton Djallonké et le mouton Sahélien devrait se produire dans la zone soudanaise. On assiste à l'heure actuelle à une absorption du mouton Djallonké par le mouton Sahélien à partir des villes. C'est surtout dans les circonscriptions administratives de Vo, d'Aneho et de Tabligbo que ce croisement a très bien réussi pour donner une population nouvelle de moutons bien estimée par tous les Togolais et connue sous l'appellation de *mouton de Vogan*.

Vogan est le chef-lieu de Vo et un grand marché de produits vivriers, réputé pour ses grands moutons. Le marché est hebdomadaire et s'anime les vendredis. Les moutons y sont vendus couramment entre 10 000 et 20 000 francs.

(*) Article déjà paru in : Anns Univ. Bénin, Togo, 1978, 4 : 167-178.

Pendant la Tabaski les prix atteignent 30 000 à 45 000 francs, ce qui constitue un élevage de luxe comparé à l'élevage bovin au Togo. On comprend alors l'engouement de la population de la région pour l'élevage de ce mouton.

Dans un but de recherche du matériel génétique animal disponible au Togo, nous nous sommes intéressés à cet animal par des enquêtes dans les villages.

Ces enquêtes, qui se sont déroulées de 1976 à 1977, ont consisté en des relevés de poids et des mensurations corporelles. Dès 1976, un petit troupeau expérimental a été constitué à la ferme agro-pédagogique de l'Ecole, située sur le campus universitaire de Lomé. Ce troupeau comprenait initialement 20 agnelles et un mâle âgés de 3 à 4 mois.

2. LA RÉGION D'ÉLEVAGE DU MOUTON DE VOGAN

(Tableaux n° 1 et 2)

Au cours de nos enquêtes nous avons parcouru les trois circonscriptions où l'on trouve cet animal, il s'agit des circonscriptions de Vo, Aneho et Tabligbo.

Cette région est située au Sud-Est du Togo.

Le sol est constitué de la « terre de barre », une terre argilo-sableuse. C'est une région surpeuplée et qui a une longue tradition de la culture du manioc associée au maïs. Cette culture longtemps pratiquée sur les mêmes sols a amené la dégradation des terres. Les jachères n'existent pratiquement pas. La conséquence, c'est que les animaux sont conduits toute l'année. Le climat comporte deux saisons plu-

vieuses, interrompues par deux saisons sèches. La pluviométrie est moyenne : 500 à 800 mm de pluie par an.

3. MODE D'ÉLEVAGE

On peut parler d'un véritable élevage, puisque les animaux sont l'objet d'un soin attentif. L'effectif moyen des troupeaux les plus importants varie de 7 à 8 brebis (moyenne de 31 troupeaux). Ces troupeaux sont conduits par un berger qui est soit le père de famille soit les enfants. Les heures de pâture sont de 8 h à 11 h et de 15 h à 18 h. Après les récoltes, les champs offrent de beaux pâturages naturels, riches en herbes tendres. Lors des cultures, les animaux sont conduits dans les palmeraies ou sur quelques jachères laissées à dessein. Les animaux ne parcourent pas de longues distances pour atteindre les pâturages. A vrai dire, avec la surexploitation des terres les pâturages posent de sérieux problèmes pendant les saisons des cultures. Certains éleveurs ont éduqué leurs bêtes à brouter uniquement l'herbe sauvage parmi les plantes cultivées.

La plupart des paysans possèdent 2 à 3 brebis avec leurs suites qu'ils emmènent au champ lorsqu'ils vont travailler.

Tous les paysans possèdent un abri pour leurs bêtes constitué généralement par un enclos fermé dans lequel se trouve une case.

Le soir, certains éleveurs distribuent des pelures séchées de manioc ou de son de maïs à leurs animaux. Au retour du pâturage ils reçoivent également de l'eau de boisson.

TABLEAU 1. — Pluviométrie dans la région d'élevage du mouton de Vogan, 1976 et 1977 (Direction de la Statistique Agricole). J = nombre de jours de pluie. HP = Hauteur de pluie en mm

Année	J		F		M		A		M		Jn		JL		A		S		O		N		D	
	J	HP	J	HP	J	HP	J	HP	J	HP	J	HP	J	HP	J	HP	J	HP	J	HP	J	HP	J	HP
VOGAN 1976 Ville 1977	0	0	4	19,9	6	118,2	7	76,4	5	58,5	9	182,6	1	2,9	0	0	0	0	2	6,1	0	0	0	0
	1	51,9	1	3,0	1	30,6	8	96,9	5	110,5	6	11,8	0	0	1	8,9	3	20,6	5	55,3	2	21,5	0	0
ANEHO 1976 Afagnagan 1977	0	0	3	55,0	8	129,3	5	96,8	5	118,5	10	114,7	1	7,6	0	0	1	17,4	5	39,0	8	57,1	2	30,4
	1	60,5	0	0	1	54,5	5	65,6	5	95,7	4	90,3	1	3,1	2	13,5	3	36,2	5	204,4	1	34,7	0	0
TABLIGBO 1976 Ville 1977	0	0	6	77,4	12	145,6	9	57,5	8	45,3	14	46,0	4	24,8	3	15,8	2	43,5	13	64,7	12	9,5	0	0
	2	50,0	1	0,1	3	31,6	9	143,8	5	97,1	10	18,6	4	4,8	3	26,9	7	94,6	14	136,3	3	21,0	1	1,2

Comme on le voit, ce mode d'élevage du mouton de Vogan diffère de celui du mouton Djallonké qui est soit attaché au piquet au pâturage soit laissé à lui-même au village.

4. IMPORTANCE DE L'ÉLEVAGE OVIN DANS LA RÉGION

Le tableau n° 2 présente l'effectif des animaux de la région : 7 015 bovins, 118 520 ovins et 92 000 caprins. C'est une région d'élevage des petits ruminants, surtout dominé par les ovins. Les quelques bovins que l'on trouve sont de la race *lagunaire* et vivent en bordure de la lagune, près de la mer et le long des rivières. Les chèvres sont de petite taille et de la race Djallonké. Parmi les populations ovines on trouve une petite proportion de races pures parentales Djallonké et Sahélien selon la loi de ségrégation héréditaire des caractères. Les bouviers sont des peulhs gardiens et ne sont pas propriétaires ; tandis que les petits ruminants sont la propriété des autochtones de la région. Cela signifie qu'une action zootechnique d'amélioration des petits ruminants de la région a toutes les chances de succès.

5. DESCRIPTION DU MOUTON DE VOGAN

C'est un animal de grand format, de type convexitigine, longiligine, cumétrique. Le front est plat, le chanfrein légèrement busqué. C'est un animal à poil, sans laine.

La robe est de couleur variée. Les robes les plus fréquentes sont les robes pie-rouge, pie-

noire et pie. Les taches colorées sont parfois délimitées à l'avant. Certains sujets sont entièrement marrons. La robe totalement noire est très rare, probablement sous-estimée et donc éliminée par sélection artificielle.

En effet, chez les ovins, la robe noire est dominante par rapport à la robe marron, si bien que seule l'intervention de l'homme peut modifier les proportions naturelles. On rencontre aussi l'association des trois couleurs, pie, noir et marron et parfois des robes truitées. Ces résultats sont obtenus par un relevé systématique des robes rencontrées.

Les cornes sont prismatiques, bien développées chez le mâle, lâchement spiralées chez l'adulte. Elles atteignent 30 à 40 cm. Tous les mâles sont cornus. 5,58 p. 100 seulement de femelles (581 observations) portent des cornes peu développées ; ce qui montre que le caractère cornage est influencé par le sexe.

Les oreilles sont longues, larges et pendantes. Elles atteignent 14 cm de long en moyenne.

Les pendeloques ou pampilles : ce sont des formations cutanées en forme de tube situées sous la gorge. Elles sont plus ou moins développées et peuvent atteindre 10-12 cm chez certains sujets. Elles existent dans les deux sexes dans une proportion d'environ 2. p. 100 (1,85 p. 100 chez les mâles avec $n = 216$ et 1,99 p. 100 chez les femelles avec $n = 501$, soit 1,92 p. 100 pour l'ensemble des 717 observations). Il s'agit là d'un caractère autosomal, non lié au sexe. Mais son mode de transmission peut être discuté car chez la chèvre, tout au moins chez la chèvre européenne, ce caractère est dominant (3).

Chez le mouton de Vogan, ce faible taux de présence du caractère pampille dans la popula-

TABLEAU 2. — Superficie, population humaine et animale de la région d'élevage du mouton de Vogan en 1976 (Statistiques agricoles et Service d'élevage et des Industries animales)

	VO	ANEHO	TABLIGBO	TOTAL
Superficie (Km ²)	706	714	1.200	2.620
Population humaine	145.000	131.000	80.000	356.000
Bovins	1.820	4.710	485	7.015
Ovins	65.000	22.520	31.000	118.520
Caprins	45.000	20.000	27.000	92.000

TABLEAU 3. — Eléments métriques du mouton de Vogon :

	Poids (kg)	Hauteur au garrot (cm)	Hauteur au passage des sangles (cm)	Périmètre thoracique (cm)
Brebis	40 (30-45)	69 (60-80)	32 (26-40)	84 (75-98)
Bélier	45 (40-55)	73 (65-90)	36 (31-40)	85 (76-105)

tion fait opter plutôt pour un caractère récessif. Quoiqu'il en soit, des essais de croisements sont nécessaires pour vérifier cette hypothèse.

La queue est longue et atteint souvent le jarret (30 à 40 cm de long). Elle n'a pas de réserve de graisse.

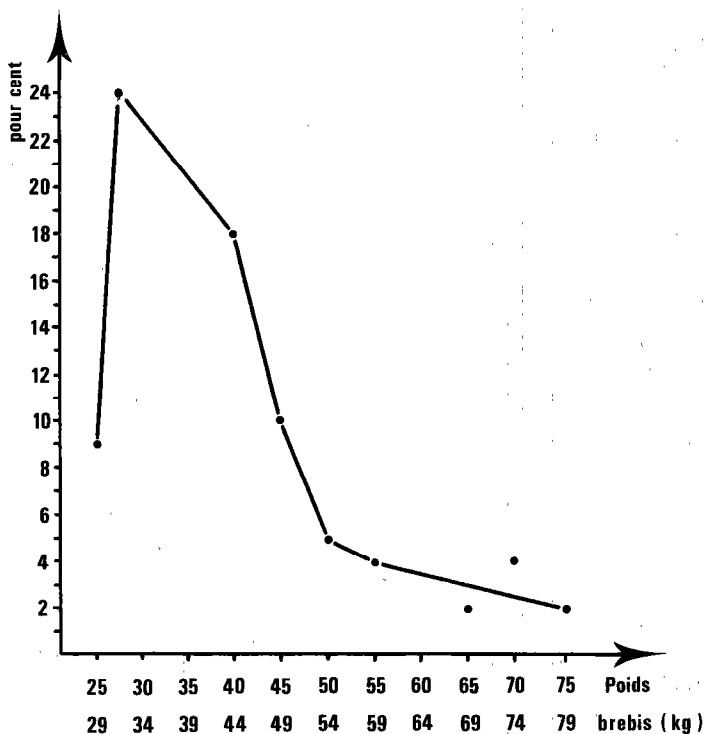
La tête est longue (24 × 12 cm), les yeux globuleux. Le cou est long, la poitrine haute, les côtes plates. Le garrot et le dos sont saillants, le bassin large et court (25 × 18 cm chez le mâle, 23 × 16 cm chez la femelle), le gigot est plat. Cet animal n'est pas éclaté.

Les rayons osseux sont développés. Chez le mâle, la bourse scrotale est divisée en deux dans la partie inférieure.

La hauteur au garrot atteint 73 cm chez le bélier et 69 cm chez la brebis. Les autres mensurations figurent au tableau n° 3.

Le poids moyen des adultes est de 40 kg chez les brebis (30 à 45 kg, n = 120) et de 45 kg chez les béliers (40 à 55 kg, n = 29).

Certains sujets atteignent un poids de 60 à 80 kg. Ils ressemblent déjà à la race pure sahélienne.



Distribution de la fréquence du poids des brebis de Vogon (n° 120)

6. CARACTÈRE DE REPRODUCTION

Le seul caractère de reproduction facile à observer dans les conditions villageoises est la prolificité. Nous avons dénombré tous les agneaux derrière leurs mères et complété nos observations par des questions aux propriétaires.

La prolificité moyenne du mouton de Vogan dans les conditions de l'élevage traditionnel est de 1,40 (308 observations) soit 140 agneaux pour cent mises bas avec 62,66 p. 100 de simples, 34,42 p. 100 de doubles et 2,92 p. 100 de triples. C'est une prolificité qui est assez bonne et qui peut être améliorée par les méthodes modernes d'élevage.

Nous avons rencontré un paysan à Akoumapé (VO) chez qui les portées doubles sont de règle. Ses moutons sont de purs sahéliens avec un poids de 60 à 70 kg pour les femelles et 70 à 90 kg pour les béliers. Il nous a montré la photo d'une brebis vendue à la foire agricole de 1975 avec une portée de quintuplés vivants. Cette brebis avant la vente avait donné 36 descendants en 11 agnelages de la façon suivante : Jumeaux 1 fois, quintuplés : 1 fois, quadruplés : 2 fois, triplés : 7 fois. Nous savons tout le soin porté par ce brave paysan à ses animaux : élevage dans son propre champ semé de haricot, pelure de manioc, son de maïs, soins vétérinaires à domicile.

Le taux de mortalité des jeunes dans les élevages est assez important. Dans certains troupeaux nous avons trouvé beaucoup de brebis sans agneaux. Les causes sont surtout d'ordre parasitaire : taeniasis, strongyloses gastro-intestinales et coccidioses. A la ferme de l'ESA, un traitement mensuel des agneaux contre le taeniasis jusqu'à l'abattage s'est imposé pour réduire les incidences sur la croissance.

7. POIDS A LA NAISSANCE ET CROISSANCE DES AGNEAUX

Il nous a été difficile d'estimer ces paramètres dans les élevages chez les paysans. Nous présentons dans le tableau n° 4 les résultats provisoires obtenus dans le troupeau expérimental de l'ESA. Pour les agneaux nés simples, le poids est sensiblement le même dans les deux sexes : 2,500 kg. Par contre les agneaux femelles nées doubles ont un poids nettement inférieur à celui des mâles : 1,766 kg contre 2,317 kg. De même les agneaux nés de brebis jeunes ont un poids plus léger que ceux nés des brebis d'âge moyen.

A l'heure actuelle, les agneaux sont abattus à l'âge de 6 à 8 mois avec un poids vif compris entre 30 et 35 kg. Le rendement moyen à l'abattage est de 48,50 p. 100 (moyenne de 7 abattages) avec un état d'engraissement satisfaisant.

Tous les autres caractères d'élevage sont à l'étude, notamment la production laitière en relation avec la croissance des agneaux, l'analyse de la carcasse. Ils feront l'objet de publications ultérieures.

8. CONCLUSIONS

Nous avons présenté dans ce travail une nouvelle population ovine obtenue par un croisement entre le mouton Djallonké et le mouton Sahélien.

Quoique d'un effectif réduit (120 000 environ) le mouton de Vogan se présente comme une race d'avenir au Togo. Les résultats provisoires obtenus en station laissent entrevoir un potentiel de viande assez satisfaisant et de loin supérieur à celui du mouton Djallonké.

TABLEAU 4. — Poids à la naissance des agneaux de Vogan selon le sexe et le mode de naissance à la ferme de l'ESA

Type d'agneaux	Effectif	Moyenne (kg)	Valeurs extrêmes
Mâles Simples	12	2,690	1,660 à 3,650
Femelles	10	2,425	1,450 à 3,140
Mâles Doubles	14	2,317	1,295 à 3,160
Femelles	15	1,766	1,275 à 2,600

SUMMARY

Study on the Vogan sheep (Djallonke × Sahelian crossbred) in Togo

Vogan sheep is a new sheep population obtained by crossing the Djallonke with the Sahelian sheep in Togo.

Its number in 1981 was about 130 000 head. It is a hair sheep and its colour is variable (red-pied, black pied, brown and black pied). The ram is 73 cm tall at the withers and weighs 45 kg while the ewe is 69 cm tall and weighs 40 kg. The average birth weight of the lambs is about 2 kg and 2,5 kg.

RESUMEN

Estudio del carnero de Vogan (cruzado Djallonke × Saheliano) en el Togo

Es una nueva población de ganado ovino el carnero de Vogan, obtenida por cruzamiento del carnero Djallonke y del Saheliano en el Togo.

Representaba unas 130 000 cabezas en 1981. Es un carnero con pelo de color variable, pío rojo, pío negro, pío castaño y negro. El morueco tiene 73 cm de alzada y pesa 45 kg mientras que la oveja tiene 69 cm de alzada y pesa 40 kg. Los corderos nacen con un peso medio de 2 kg a 2,5 kg.

BIBLIOGRAPHIE

1. AMEGEE (Y.). La prolificité du mouton Djallonké en milieu villageois au Togo. *Annls Univ. Bénin, Togo*, 1978, **41** : 155-167.
2. LECLERCQ (E.). Principales races d'animaux domestiques des zones tropicales. Maisons-Alfort, France, I.E.M.V.T., 1975, 97 p.
3. QUITTET (E.). La chèvre, guide de l'éleveur. Paris, La Maison Rustique, 1975, 288 p.
4. TOURE (M.). La trypanotolérance. Revue de connaissances. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1977, **30** (2) : 157-174.

La prolificité du mouton Djallonké en milieu villageois au Togo (*)

par Y. AMEGEE

Université du Bénin, Ecole Supérieure d'Agronomie, Département de Production Animale, B.P. 1515, Lomé, Togo.

RÉSUMÉ

Une étude destinée à mettre en évidence les aptitudes reproductives de la race ovine Djallonké dans les conditions villageoises au Togo a été menée de 1976 à 1978.

La souche de mouton Djallonké étudiée est de petit format, couleur pie noir dominante.

La méthode utilisée consiste au relevé bimensuel des naissances par le constat des agneaux porteurs du cordon ombilical. Les observations se font tôt le matin à 6 heures.

Un total de 382 agnelages a été noté. Le taux de prolificité de la race est compris entre 147 et 150 p. 100.

La proportion des naissances est de 53,67 p. 100 pour les simples, 43,98 p. 100 pour les doubles et 2,35 p. 100 pour les triples.

Cette étude a révélé par ailleurs qu'il n'y a pas d'anoestrus saisonnier chez la race.

1. INTRODUCTION

La prolificité des ovins est définie comme étant le nombre d'agneaux nés par brebis agnelant. Dans un troupeau, on se réfère aussi au taux de prolificité qui est le nombre d'agneaux nés pour cent mise bas. Ce paramètre de reproduction n'est pas très bien connu chez la plupart des petits ruminants qui peuplent l'Afrique de l'Ouest. Il est trop facile de déclarer que le mouton Djallonké est un animal rustique et par conséquent très prolifique.

La prolificité constitue, en élevage ovin orienté vers la production d'agneaux de boucherie, un facteur important si bien que les naissances multiples sont très recherchées. Cer-

tains pays sont en quête de races très prolifiques en vue de leur utilisation en croisement à grande échelle.

Les avantages des naissances gemellaires sont multiples : les brebis bessonnères produisent une fois et demi plus de lait que les brebis à agneaux simple, c'est ce qui ressort de nos observations à la ferme de l'E.S.A. Vers l'âge de six mois, les agneaux bessons ont tendance à rattraper les singletons. Malgré une mortalité plus élevée dans la classe des jumeaux il n'en demeure pas moins que le résultat en rendement commercial est à l'avantage de ces derniers (10). Sur le plan de la qualité de la carcasse, les agneaux bessons, ont une croissance plus lente et présentent une proportion de muscle, par rapport au gras, plus élevée (2, 7).

Au Togo, les petits ruminants sont très appréciés par toute la population. Ainsi une

(*) Article déjà paru in : *Annls Univ. Bénin, Togo, sér. Sciences*, 1978, 4 : 153-165.

place importante est accordée à ces espèces dans les plans de développement. Des études sur les qualités de production s'avèrent donc urgentes. Parmi ces qualités, la prolificité tient une place importante.

2. FACTEURS DE PROLIFICITÉ CHEZ LES OVINS

La prolificité chez les ovins dépend des facteurs d'élevage et des facteurs génétiques.

2.1. Les facteurs d'élevage

Parmi ces facteurs il faut citer :

— *L'âge des brebis*

La prolificité augmente avec l'âge des brebis, passe par un maximum avant de décliner (9, 14). Par conséquent l'augmentation de la longévité des brebis favorisera la prolificité.

— *L'alimentation*

Les anglais avaient découvert depuis longtemps que les brebis élevées dans les montagnes sur de pauvres pâturages avaient une fertilité basse. Ces mêmes brebis transférées sur de riches pâturages des vallées au moment des luttes voyaient leur fertilité augmenter. Cette technique qui consiste, sous sa forme moderne, à suralimenter les reproducteurs 3-4 semaines avant les luttes, ils l'appelèrent *flushing*. Le *flushing* favorise les pontes ovulaires, la survie des ovules et améliore la qualité du sperme. Cette technique mondialement connue, est largement utilisée dans les élevages modernes. Elle n'a pas encore fait son entrée dans nos pays pour des raisons d'organisations des productions animales. Le gain obtenu par le *flushing* peut être supérieur de 10 à 15 points sur le taux habituel de prolificité. Ces faits démontrent très clairement comment l'expression du génotype peut être limitée par le milieu.

— *L'utilisation d'hormones*

On peut induire les pontes ovulaires par l'administration d'hormones sériques de jument gravide (PMSG). C'est une technique qui complète la méthode de synchronisation hormonale des chaleurs des brebis. La synchronisation des chaleurs utilise des éponges intravaginales d'acétate de fluorogestérone (4). Lors du retrait des éponges vers le 13^e jour on pratique une injection intramusculaire de 400 à 800 Unités Internationales de PMSG. On amé-

liore ainsi de façon sensible le taux de prolificité.

— *La saison*

Dans les pays où existent des saisons de reproduction, on note également des différences dans le taux de prolificité suivant l'époque de l'année. Il s'agit notamment des pays éloignés de l'Equateur.

— *L'hygiène*

Un état sanitaire satisfaisant des animaux est nécessaire pour que la reproduction ne soit pas affectée.

2.2. Les facteurs génétiques

Ce sont la race, la souche et les croisements.

— *La race ou la souche*

Il existe des différences raciales entre les populations ovines. Parmi les races les plus prolifiques du monde il faut mentionner : la Romanov de Russie (250 à 300), la Landrace de Finlande (240) (A. FRASER et J. T. STAMP, 1968), la Bleu du Maine (196), de France (3).

Parmi les moutons Djallonké plusieurs auteurs (6, 12, 15) ont reconnu l'existence de deux souches, une de grand format et l'autre de petit format en fonction du milieu. *A priori* on devra s'attendre à trouver également des différences entre les qualités d'élevage. C'est le but que nous nous sommes fixé en menant ce travail. Quoiqu'il en soit, l'expression du génotype dépend du milieu. Nous nous limiterons à l'étude de la prolificité de quelques troupeaux ovins dans les conditions villageoises. Plus tard, il nous sera possible de donner des informations à ce sujet sur le troupeau expérimental de l'Ecole Supérieure d'Agronomie.

— *Les croisements*

L'utilisation de races plus prolifiques en croisement permet d'améliorer très rapidement la prolificité. Les résultats obtenus en F1 sont intermédiaires entre la prolificité des races parentales.

3. MATÉRIEL ET MÉTHODE

3.1. Matériel animal

Le troupeau ovin qui fait l'objet de cette étude se trouve dans le village de Dalave (circonscription administrative de Tsevie) situé à

4 km de Davie sur la route menant de Davie à Kpome et à 35 km environ de Lomé. Le climat comporte 4 saisons : 2 saisons pluvieuses entrecoupées de 2 saisons sèches. L'existence de végétation ligneuse permet aux animaux de disposer toute l'année de fourrage.

Les animaux sont de la race Djallonké décrite par DOUTRESSOULLE et correspondent à peu près à la sous-race petit format étudiée par ROMBAUT et VAN VLAENDEREN (12) et GINISTY (8) respectivement au Sud et au Centre de la Côte d'Ivoire. Comme l'ont bien souligné ces auteurs, la sous-race grand format vit dans les régions Nord à climat sec bien marqué et la sous-race petit format se retrouve dans les régions plus au Sud. C'est une notion qu'on retrouve chez les populations bovines, la taille et le format des animaux augmentent de la côte du Golfe de Guinée vers le Nord.

Quant à la sous-race petit format qui nous intéresse, les brebis adultes ont un poids de 15 à 22 kg et les béliers pèsent 20 à 25 kg.

Dans une enquête réalisée en 1975 par la Société d'Etudes pour le Développement Economique et Social (SEDES) avec l'aide des confrères Togolais, on peut relever les chiffres suivants : région des Plateaux, 21 à 24 kg pour les femelles, 21 à 25 kg pour les mâles ; région de la Kara, femelles : 20 à 24 kg, mâles : 21 à 26 kg. En Côte d'Ivoire, GINISTY (8) donne pour la région centrale un poids moyen de 21 kg et au Ghana, NGERE (11) trouve 21 kg pour les femelles âgées de 3 ans. Ces chiffres montrent bien que la race est de très petite taille. Comme le souligne très bien GINISTY, on ne rencontre que très rarement des mâles atteignant 30 kg. Dans la région Sud du Togo, ce sont de très beaux béliers sélectionnés pour les cérémonies fétichistes. Il est heureux que de tels béliers soient gardés longtemps avant les sacrifices et laissent donc de nombreux descendants. D'une manière générale la population mâle est constituée de jeunes à cause des ventes régulières aux bouchers ambulants.

Les agneaux naissent avec un poids très faible, 1 à 1,5 kg. NGERE obtient un poids moyen $1,3 \text{ kg} \pm 0,23 \text{ kg}$ à la naissance. Et pendant un an et demi, nous avons constaté que ces agneaux survivent très bien, même les triples. C'est là un trait de la rusticité de la race, car en Europe, les agneaux qui naissent avec un poids inférieur à 2 kg survivent difficilement.

La robe des animaux est pie noir ou pie rouge. Le phénotype pie noir est le plus fréquent avec des taches colorées réparties indifféremment sur le corps. On rencontre des animaux noirs, roux ou entièrement blancs avec une peau dépigmentée. Une proportion de mâles et toutes les femelles sont sans cornes.

De rares sujets portent des pendeloques. Au Cameroun 5 p. 100 environ des animaux portent des pendeloques (15) tandis qu'en Côte d'Ivoire ROMBAUT et VAN VLAENDEREN considèrent que ce caractère provient du croisement avec les races du Sahel. L'importance du troupeau que nous avons étudié peut être appréciée par l'effectif des femelles qui varie de 70 à 90 femelles selon les jours d'enquête ; en effet, le mode de vie des animaux ne permet pas de compter tout l'effectif.

— *Le mode de vie des animaux.*

Les animaux vivent en liberté dans le village. Les soirs, ils se rassemblent en troupes d'effectifs variables et vont se déplacer toute la nuit sur les places publiques (marché, cimetières, cours, dépotoirs, routes, etc...). Le matin, ils iront brouter, toujours en groupes, dans les broussailles qui ceignent le village. Pendant les mois pluvieux, ils partent très tard pour la vaine pâture ; on peut donc les retrouver tous en bandes. Pendant les mois secs ils quittent tôt, plus ou moins dispersés. Ce mode de vie est caractéristique des troupeaux que l'on rencontre dans les gros villages.

3.2. La méthode

Nous avons mené les observations nous-mêmes sans aide de janvier 1976 à fin mars 1978. L'observation se fait tôt le matin à 6 heures, deux fois par mois. Au début nous avons passé quelques nuits dans le village pour connaître la dynamique démographique du troupeau. Les agneaux sont dénombrés derrière leurs mères en séparant les simples, les doubles et les triples. Nous avons retenu comme critère le cordon ombilical qui tombe quand l'agneau a 15 jours environ. Donc au second passage seuls les agneaux porteurs du cordon ombilical sont retenus comme agneaux nouveau-nés depuis le premier passage. Même parmi ces derniers, ceux qui paraissent très développés ne sont pas retenus. Lorsque le cordon ombilical d'un des jumeaux a chuté, les deux agneaux sont éliminés.

Pour compléter cette étude, nous avons fait des relevés sporadiques dans d'autres villages environnants et dans la région de Kpalimé (Avétonou) au cours de nos déplacements. Les résultats figurent dans le tableau n° 2.

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont consignés dans les tableaux n°s 1, 2, 3. Le graphique permet de visualiser la répartition des agnelages dans l'année.

Sur 170 mise bas relevées à Dalave, le taux de prolificité est de 147,06 avec 56,47 p. 100 de simples, 40 p. 100 de doubles et 3,53 p. 100 de triples. Pour les autres relevés (tabl. 2) sur 212 mise bas, la prolificité est de 150 p. 100 avec 51,40 p. 100 de simples, 47,20 p. 100 de doubles et 1,4 p. 100 de triples.

Pour l'ensemble des observations (382 agnelages) la prolificité moyenne est de 148,70 p. 100 avec 53,67 p. 100 de naissances simples, 43,98 p. 100 de naissances doubles et 2,35 p. 100 de naissances triples.

Il est à noter qu'il n'a pas été tenu compte des mortalités néonatales et des mortalités dans les 15 premiers jours des agneaux. Cette mortalité serait plus élevée parmi les naissances multiples. On peut estimer la prolificité des

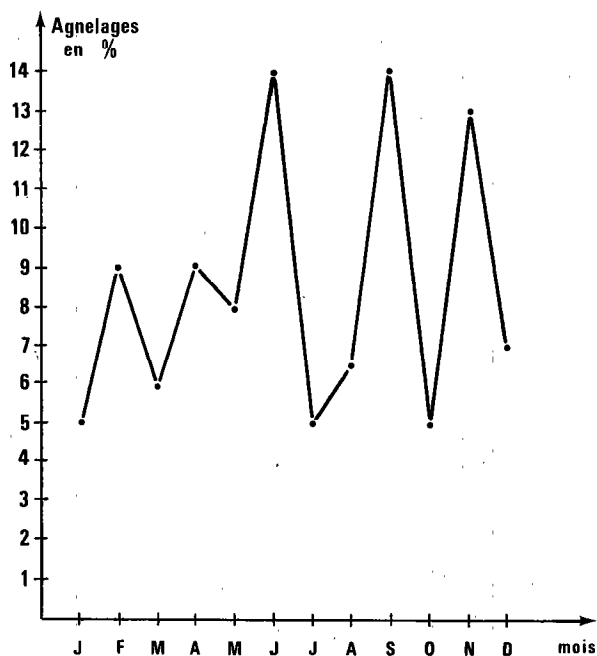
moutons Djallonké dans les régions Sud du Togo assez satisfaisante.

Cette prolificité remarquable met en évidence la bonne adaptation de la race dans son milieu.

Nous avons fait les relevés de façon continue sur une période de 12 mois afin d'étudier l'influence probable de la saison. Bien que ces observations n'aient pas duré plusieurs années comme nous l'aurions souhaité, il est assez significatif de noter qu'il n'y a pas d'ancêtres saisonnier et par conséquent les agnelages se font de façon imprévisible toute l'année. Ces faits recourent nos observations dans le troupeau expérimental situé sur le campus universitaire à Lomé.

Les auteurs Camerounais ont observé également que la reproduction de la race n'est pas soumise à un rythme saisonnier, ce qui doit être mis sur le compte de la proximité de l'équateur et de la faible variation de la durée du jour et de la nuit.

Par ailleurs on note pour la sous-race petit format une absence d'ancêtres de la lactation : les agnelages se succèdent à un rythme de 7 mois ; et une précocité sexuelle remarquable : les premiers agnelages se situant vers l'âge de 13 mois (12). Ces caractères de reproduction font du petit mouton de « forêt » une race très prolifique.



Répartition des agnelages dans l'année à Dalave, 1976 - 1977

TABLEAU 1. — Evolution des agnelages du mouton Djallonké
(selon le mode de naissance, simple, double, triple) à Dalave

Mois \ Mode de naissance	Naissance simple	Naissance double	Naissance triple	Total	Naissance totale en p. 100
Avril 1977	8	8	0	16	9
Mai	6	7	1	14	8
Juin	14	8	1	23	14
Juillet	5	3	1	9	5
Août	7	3	0	10	6
Septembre	8	15	0	23	14
Octobre	4	4	0	8	5
Novembre	15	5	1	21	12
Décembre	9	3	0	12	7
Janvier 1978	6	3	0	9	5
Février	10	3	2	15	9
Mars	4	6	0	10	6
Total	96	68	6	170	
Nombre d'agneaux	96	136	18	250	$\frac{250 \times 100}{170} = 147,06$
Naissance totale en p. 100	56,47	40	3,53	100	

TABLEAU 2. — Autres contrôles des agnelages (distribution en fonction du mode de naissance)
dans la circonscription de Tsévié et à Avétonou (Kpalimé)

Mode de naissance	Naissance simple	Naissance double	Naissance triple	Total	
	109	100	3	212	
Nombre d'agneaux	109	200	9	318	$\frac{318 \times 100}{212} = 150$
Naissance totale en p. 100	51,4	47,2	1,4	100	

TABLEAU 3. — Distribution des agnelages en fonction du mode de naissance
(toutes observations réunies)

Mode de naissance	Naissance simple	Naissance double	Naissance triple	Total
	205	168	9	382
Nombre d'agneaux	205	336	27	568
Naissance totale en p. 100	53,67	43,98	2,35	$\frac{568 \times 100}{382} = 148,70$

5. CONCLUSION

Il est difficile d'étudier les troupeaux ovins en divagation dans les villages. Nous avons élaboré dans ce travail une méthode basée sur l'examen du cordon ombilical des agneaux qui permet de suivre les agnelages par un relevé tous les 15 jours. Cette méthode a été appliquée à l'étude de la prolificité du mouton

Djallonké petit format du Togo. Elle a montré que ce mouton est assez prolifique, avec un taux de prolificité compris entre 147 et 150 p. 100. Par cette étude nous avons montré que la reproduction n'est pas soumise à un rythme saisonnier. L'absence d'anoestrus saisonnier alliée à une bonne prolificité, permettrait à l'éleveur de mettre sur le marché, à tout moment de l'année, de la viande de mouton.

SUMMARY

Study on the prolificity of Djallonke sheep in a village environment in Togo

The reproductive performances of Djallonke breed under village conditions were studied from 1976 to 1978 in Togo.

The stock of Djallonke sheep studied is small and predominantly black pied.

Births were recorded twice a month by checking umbilical cords on new-born lambs. These observations were made early in the morning at six o'clock.

A total number of 382 lambings was recorded. The prolificity rate of the breed is comprised between 147 and 150 p. 100.

The proportion of births is 53.67 p. 100 for the single births, 43.98 p. 100 for the twin births and 2.35 p. 100 for the triple.

There is no seasonal anoestrus in this breed.

RESUMEN

Estudio de la prolificidad del carnero Djallonke en medio aldeano en Togo

Se ha efectuado de 1976 a 1978 un estudio para evidenciar los aptitudes a la reproducción de la raza Djallonke en las condiciones aldeanas en Togo.

Es de pequeño tamaño, de color pio negro dominante el tipo de carnero Djallonke estudiado. Se notaron los partos dos veces por mes al contar los corderos teniendo el cordón umbilical. Se hacen las observaciones temprano por la mañana, a las seis. Se notó un total de 382 partos. El porcentaje de prolificidad de la raza es comprendido entre 147 y 150 p. 100. Es de 53,67 p. 100 la proporción de los partos simples, de 43,98 p. 100 la de los dobles y 2,35 p. 100 la de los triples.

No hay anestrus estacional en esta raza.

BIBLIOGRAPHIE

- AMEGEE (Y.). Le mouton de Vogon (croisé Djallonké × Sahélien) au Togo. *Ann. Univ. Bénin*, 1978, 4 (1) : 167-178.
- BOCCARD (R.), DUPLAN (J. M.). Etude de la productivité de viande chez les ovins. III. Note sur l'influence de la vitesse de croissance sur la composition corporelle des agneaux. *Ann. Zootech.*, 1961, 10 (1) : 31-38.
- COURNUT (J. A.). Contrôle de performances ovins viande. *Patte*, 1977 (241) : 51-56.
- CRAPLET (G.), THIBIER (M.). Le mouton. Paris, Vigot, 1977, 575 p.
- DESVIGNES (A.). La race noire ovine Romanov. *Ann. Zootech.*, 1971, 20 (3) : 353-370.
- DOUTRESSOULLE (G.). L'élevage en Afrique Occidentale Française. Paris, Ed. Larose, 1947, 228 p.
- DUPLAN (J. M.), TAILLAN (J.). Pratique et enseignement du contrôle de bergerie à la ferme de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Grignon. *B.T.L.*, 1962, 171 : 569-578.
- GINISTY (L.). In Rapport annuel succinct du Centre de Recherches Zootechniques de Bouaké, Minankro, Rép. Côte d'Ivoire, 1976.
- JOHANSSON (I.), RENDEL (J.). Genética y méjora animal. Traducción española de *Arftlighet och husdjurs — förädling*. Zaragoza, Ed. Acribia-Royo, 567 p.
- NEIDIG (R. E.), IDDIGS (E. J.). Quantity and composition of ewes' milk : its relation to the growth of lambs. *J. Agric. Res.*, 1919, 17 : 19-33.
- NGERE (L. O.). Size and growth rate of West African Dwarf Sheep and a new breed, the Nungua Black-Head of Ghana. *Ghana J. Agric. Sci.*, 1973, 6 (2) : 113-117.
- ROMBAUT (D.), VAN VLAENDEREN (G.). Le mouton Djallonké de Côte-d'Ivoire en milieu villageois, comportement et alimentation. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1976, 29 (2) : 157-172.
- SEDES. Projet de développement de productions ovines et caprines dans les régions Plateaux, Centrale, la Kara, documents complémentaires. Direction du Plan Rép. du Togo, 1975.
- THERIEZ (G.), DESVIGNES (A.), THIMONIER (J.). Amélioration de la prolificité chez les ovins. *B.T.L.*, 1971, 257 : 131-219.
- 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.

Extraits-Analyses

Pathologie

- 83-001 **MBAH (D. A.). — Mortalité due aux rickettsioses, trypanosomoses, piroplasmoses et streptothricoses chez six génotypes de bovins à Wakwa (Cameroun).** (Mortality due to rickettsia, trypanosomiasis, piroplasmosis, and streptothricosis among six genetic groups of cattle at Wakwa (Cameroon). *Revue Sci. Techn.*, Yaoundé, 1982, 2 (2-3) : 81-87.

Les données de sept années d'observation à Wakwa ont été utilisées pour étudier la mortalité due à la rickettsiose, à la piroplasmosose, à la trypanosomose et à la streptothricose de six groupes génétiques différents : Goudali, croisements Goudali × Brahman et Goudali × Charolais, Holstein, croisements Goudali × Holstein et Goudali × Montbéliard. La moyenne des mortalités a été inférieure de 1 p. 100 par an pour 1 500 têtes de bétail tous les groupes confondus.

Les taux de mortalité ont été de 50 p. 100, 34,3 p. 100, 12,7 p. 100 et 2,9 p. 100 respectivement pour la rickettsiose, la trypanosomose, la piroplasmosose et la streptothricose. La distribution des cas de rickettsiose et de piroplasmosose a été homogène à travers les années alors que celle des cas de trypanosomose était hétérogène. La différence entre les années a été importante pour toutes les maladies. La piroplasmosose sévit en avril et en mai. La distribution des cas de rickettsiose et de trypanosomose a été homogène à travers les mois. 73 p. 100 des mortalités interviennent entre avril et août.

La différence entre les six groupes a été importante. Les Holsteins ont été plus sensibles alors que les métis *Bos taurus* × *Bos indicus* se sont mieux comportés. Parmi les zébus, le Goudali local s'est mieux comporté que les métis Brahman-Goudali.

Maladies à virus

- 83-002 **SALAMA (S. A.), DARDIRI (A. H.), AWAD (F. I.), SOLIMAN (A. M.), AMIN (M. M.). — Isolement et identification du virus de la peste équine africaine à partir de chiens naturellement infectés en Haute-Egypte.** (Isolation and identification of african horsesickness virus from naturally infected dogs in Upper Egypt). *Can. J. comp. Med.*, 1981, 45 (4) : 392-397.

Six souches du virus ont été isolées sur un ensemble de 111 échantillons de sang prélevés sur des chiens des rues de la province d'Assouan (particulièrement ceux vivant aux alentours des abattoirs). Trois isolats du virus de type 9 ont été utilisés pour infecter des chevaux.

Ils ont provoqué chez ces animaux de la dépression, de l'anorexie, de la conjonctivite (avec écoulement bilatéral des larmes), un gonflement œdémateux de la fosse supra-orbitale et l'hyperhémie de la muqueuse nasale ; tous ces animaux ont guéri rapidement.

- 83-003 **LECLERC-CASSAN (M.). — Ataxie cérébelleuse du chaton et maladie des étoiles du lionceau. Note de pathologie comparée.** *Recl. Méd. vét.*, 1981, 157 (10) : 741-743.

Une étude portant sur 91 lions a permis de mettre en évidence que les lionceaux atteints de la « maladie des étoiles » sont infectés *in utero* ou immédiatement à la naissance par un virus.

Cette affection est comparable sur de très nombreux points à l'ataxie cérébelleuse du chaton étudiée par Kilham et Margolis et dont l'étiologie est une infection *in utero* par le virus de la panleucopénie féline.

La seule différence intéresserait la morbidité : la relative résistance du lion au virus de la panleucopénie favoriserait cette forme fruste *in utero*.

- 83-004 **SCHUDEL (A. A.), SADIR (A. M.), ETCHEVERRIGARAY (M. E.), SAMUS (S.), COLILLA (O.), RIVENSON (S.).** — Sensibilité des primates non-humains d'Amérique du Sud au virus aphteux. *Bull. Off. int. Epiz.*, 1981, 93 (11-12) : 1345-1350.

On a infecté expérimentalement dix primates d'Amérique du Sud, neuf *Saimiri sciureus* et un *Cebus capucinus* avec le virus aphteux par inoculations intramusculaires, intradermique et sous-cutanée simultanées et on les a observés jusqu'à 70 jours après inoculation. La température, le poids et l'état général de ces primates ont été observés et des prélèvements oraux par tampon et sanguins ont été effectués de temps en temps. Pendant la période étudiée, il n'a pas été possible de déceler de signes cliniques évidents ni d'anomalies pathologiques quoique l'on ait noté une légère perte de poids chez tous les animaux, commençant dix jours après l'infection. Quatre jours après l'inoculation, on a isolé le virus dans des tampons oronasaux et 11 jours après infection dans un prélèvement, alors que la virémie est apparue quatre jours seulement après l'infection. On a également décelé le virus dans des prélèvements sur le foie effectués huit jours après l'infection mais non dans des prélèvements sur les reins et la rate de deux animaux morts pour d'autres raisons. On n'a pu démontrer le transfert du virus à des primates témoins et il n'y a pas eu d'infection croisée entre différents types de virus. Dans tous les cas, le virus isolé et les anticorps neutralisants étaient spécifiques du type et sous-type de virus utilisés pour infecter l'animal.

- 83-005 **BLACKWELL (J. H.), RICKANSRUD (D.), McKERCHER (P. D.), McVICAR (J. W.).** Effet d'un traitement thermique sur la survie du virus aphteux dans la viande hachée. *J. Food. Sci.*, 1982, 47 : 388-392.

On a étudié les effets des processus de cuisson industrielle sur la survie d'un virus aphteux du type O₁ dans les tissus provenant de bovins infectés et dans les produits à base de viande hachée contenant ces tissus. Le virus a survécu dans les tissus des ganglions lymphatiques chauffés pendant 2 heures à 69 °C, pendant 1 heure à 82 °C mais non pas 2 heures à 82 °C, et pendant 15 minutes à 90 °C mais pas après 30 minutes à 90 °C. L'incorporation de 1 p. 100 de chlorure de sodium dans les suspensions de ganglions lymphatiques infectés a amélioré la survivance des virus après chauffage pendant 30 minutes à 90 °C mais pas après 1 heure à 90 °C. Le virus n'a pas survécu dans le bœuf haché ni dans les boulettes de viande contaminées par des tissus lymphatiques, quand ont les a traités à des températures dépassant 93,3 °C, par des méthodes de traitement thermique du commerce.

- 83-006 **HAMBLIN (C.), HEDGER (R. S.).** — Utilisation du sang séché sur du papier filtre ou buvard pour la détection d'anticorps contre la maladie vésiculaire du porc, par test ELISA. (Blood dried on filter or blotting paper for the detection of antibody against swine vesicular disease virus by enzymelinked immunosorbent assay). *Vet. Rec.*, 1982, 111 (13) : 460-461.

On a étudié l'essai quantitatif d'anticorps face au virus de la maladie vésiculaire du porc en effectuant un test ELISA indirect sur du sang complet séché sur du papier filtre ou sur du papier buvard blanc. Un groupe de vingt-deux porcs a été infecté expérimentalement avec le virus de la maladie vésiculaire du porc et des prélèvements de sang ont été effectués par intervalles entre 0 et 48 jours après infection. On a déposé une goutte de sang de chaque prélèvement — soit environ 30 µl — sur le papier, et on l'a fait sécher à la température ambiante. Puis, chaque tache de sang a été éluée dans 0,9 ml de « polyéthylène sorbiton monolaurate » (Tween 20). Le test ELISA indirect a été ensuite réalisé sur les éluats ainsi que sur le sang complet et le sérum de chaque échantillon. Il y a eu bonne corrélation entre les tests ELISA effectués sur des échantillons traités suivant les trois méthodes. L'utilisation d'échantillons de sang séché sur du papier filtre évite l'emploi de seringues, de « récipients à vide », et de flacons de collecte et, par suite, la contamination bactériologique et la nécessité d'une réfrigération. Les détails concernant chaque échantillon peuvent être portés directement sur le papier et il est possible de les expédier dans une lettre par la poste.

- 83-007 **GAMETCHU (B.), MORGAN (D. O.), McKERCHER (P. D.), SCOTT (F. W.).** — Immunogénicité d'un virus de fièvre aphteuse type O₁ répliqué sur cellules BHK cultivées soit en monocouche soit en suspension. (Immunogenicity of foot-and-mouth disease virus type O₁ replicated in either monolayer or suspended BHK cell system). *Comp. Immun. Microbiol. infect. Dis.*, 1983, 6 : 19-29.

Les auteurs ont réalisé une étude comparative de l'efficacité sur bouvillons de vaccins préparés à base de virus O₁ de la fièvre aphteuse cultivé sur cellules BHK en monocouche (10^e passage) et sur cellules BHK en suspension (8^e passage). Les vaccins, qui ont été inactivés avec de l'éthylènimine, contenaient chacun la même quantité d'antigènes et ont été émulsifiés en adjuvant huileux. Deux groupes de six animaux ont été vaccinés avec l'un des vaccins. 91 jours après la vaccination, l'immunité des bouvillons est éprouvée : l'un des six du groupe vacciné avec le vaccin du type monocouche devient infecté. Par contre, aucun des six autres vaccinés avec le vaccin du type suspension n'a contracté la maladie durant la même expérimentation. Le titrage d'anticorps neutralisants dans les échantillons de sérum recueillis à différentes périodes après vaccination ne décèle aucune différence significative entre les deux vaccins. Finalement, tous les bouvillons vaccinés se montrent protégés lorsqu'il sont mis au contact d'animaux infectés par le virus.

Maladies bactériennes

- 83-008 **DOUTRE (M. P.), PERREAU (P.).** — Le portage de *Pasteurella* sp. et de *Mycoplasma arginini* chez la chèvre au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 11-14.

Une étude du portage des bactéries du genre *Pasteurella* et de *Mycoplasma arginini* est effectuée chez les caprins sacrifiés à l'abattoir de Dakar, selon un protocole d'enquête identique à celui mené précédemment chez les ovins. Trois souches de *M. arginini*, 21 souches de *P. multocida* et 24 souches de *P. haemolytica* sont isolées. *M. arginini* apparaît moins fréquent chez la chèvre que chez le mouton ; au contraire, *P. haemolytica* est plus souvent mis en évidence. Au Sénégal, chez la chèvre, la pneumonie s'installe le plus souvent à la suite de la peste des petits ruminants ; chez le mouton, le mauvais état physiologique constitue le stress prédisposant habituel.

- 83-009 **MPOSHY (M.), BINEMO-MADI (C.), MUDAKIKWA (B.).** — Incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord-Kivu (Zaire). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 15-18.

Considérant les données statistiques du sanatorium de Jomba qui signalent un grand pourcentage de malades de tous âges, surtout parmi les pasteurs Tutsi (49 malades sur les 58 hospitalisés, soit 84,46 p. 100), tenant compte des mœurs de ce peuple pasteur, les auteurs ont pensé à l'incidence de la tuberculose bovine sur la santé des populations du Nord-Kivu (Zaire). cet état a été confirmé par la mise en évidence de *Mycobacterium bovis* à partir du liquide de tubage gastrique de deux malades sur cinq pasteurs souffrant tous de tuberculose pulmonaire.

- 83-010 **DOMENECH (J.), CORBEL (M. J.), THOMAS (E. L.), LUCET (P.).** — La brucellose bovine en Afrique centrale. VI. Identification et typage des souches isolées au Tchad et au Cameroun. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1982, 36 (1) : 19-26.

Ce dernier article de la série sur la brucellose bovine en Afrique centrale présente les résultats obtenus dans l'identification et le biotypage des souches isolés au Tchad et au Cameroun.

Si la majorité des isolements est constituée par *Brucella abortus* biotype 3 (67 p. 100), l'homogénéité relevée par d'autres chercheurs n'est pas entièrement confirmée : 3 p. 100 des souches sont des *Brucella melitensis* biotype 1, 1 p. 100 des *Brucella abortus* biotype 2, 15 p. 100 des *Brucella abortus* biotype 6 et 14 p. 100 des *Brucella abortus* biotype intermédiaire 3/6.

La diversification des échantillons pathologiques analysés devrait clarifier ce point car, jusqu'à ce jour, l'essentiel des prélèvements est constitué par les liquides d'hygro-mas du genou, lésions fréquentes et faciles à repérer dans les troupeaux africains.

Les caractères biochimiques correspondent assez bien aux normes classiques des espèces de *Brucella*, avec, en particulier, une épreuve de l'oxydase positive pour 94 p. 100 des souches.

Bien que peu de souches aient fait l'objet d'une étude du métabolisme oxydatif, on note un profil voisin de celui de *Brucella abortus*. Cependant, l'utilisation de certains substrats rapproche une partie des souches centrafricaines analysées du profil habituel de *Brucella suis*.

- 83-011 **WEECH (G. M.), RENSHAW (H. W.). — Kérato-conjonctivite des bovins : réactions bactériologiques, immunologiques et cliniques au contact expérimental de *Moraxella bovis*.** (Infectious bovine keratoconjunctivitis : bacteriologic, immunologic, and clinical responses of cattle to experimental exposure with *Moraxella bovis*). *Comp. Immun. Microbiol. infect. Dis.*, 1983, 6 : 81-94.

Les réactions bactériologiques, immunologiques et cliniques des veaux Holstein-Frison âgés de trois à quatre mois au contact expérimental de *Moraxella bovis* type 10900, sont l'objet de cette étude. Après irradiation aux ultraviolets et injection intra-conjonctivale avec $1,9 \times 10^7$ micro-organismes, les deux yeux des 16 veaux présentaient des signes de blépharospasme, photophobie et augmentation des sécrétions lacrymales. Des bactéries furent prélevées sur les yeux exposés durant les 2-7 semaines consécutives qui précéderent l'apparition de la réaction clinique maximale. La sévérité des cas variait des yeux qui présentaient des signes atténués, à ceux qui étaient devenus des cas cliniques sérieux : abondantes sécrétions lacrymales, enflure de la conjonctive, opacité de la cornée et ulcérations. 70 jours après le contact initial *M. bovis* avait complètement disparu des prélèvements faits sur la conjonctive, et l'on n'observait plus aucune manifestation clinique. Les quatre animaux de contrôle non-exposés ne développèrent aucun signe clinique, et aucune trace de *M. bovis* ne put être trouvée dans les prélèvements sur la conjonctive.

- 83-012 **DOUTRE (M. P.). — Rapport sur le botulisme animal au Sénégal et en Mauritanie.** Colloque International de Microbiologie Tropicale. Abidjan, 22-25 mars 1982.

Inconnu au Sénégal avant les années 60, le botulisme est apparu, à partir de cette date, comme une affection qui ne pouvait être ignorée de ceux concernés par les problèmes de santé animale. La grande épizootie, qui décima une partie du cheptel du Ferlo, aurait pour origine les premières manifestations du déficit pluviométrique. Le début de la sécheresse, en modifiant les conditions de vie des petits carnivores sauvages, aurait entraîné une fréquence accrue des cas de botulisme hydrique. Les animaux, en état d'hypophosphorose, consommant les restes osseux disséminés dans le voisinage des forages, auraient fourni de nouvelles victimes et ainsi progressivement la maladie présente les caractéristiques d'une véritable épizootie. Mais d'autres observations de botulisme, ayant eu lieu en dehors du Ferlo, font l'objet d'une relation : cas liés à la contamination de l'eau de boisson par un cadavre de petit carnivore, foyer survenu dans une porcherie, chez des oiseaux d'eau (pélicans), chez le chien, etc... Si le botulisme animal n'est donc pas rare, il en va autrement du botulisme humain qui en Afrique tropicale semble exceptionnel.

Maladies à protozoaires

- 83-013 **GIARDINA (S.), BRETANA (A.), MARQUEZ Q. (N.). — Aspects ultrastructuraux du développement intraérythrocytaire d'une souche vénézuélienne d'*Anaplasma marginale*.** (Ultrastructural aspects of intraerythrocytic development of a venezuelan strain of *Anaplasma marginale*). *Tropenmed. Parasit.*, 1983, 34 (1) : 7-10.

Des prélèvements de sang provenant de veaux splénectomisés, infectés par une souche vénézuélienne d'*Anaplasma marginale*, ont été étudiés au microscope électronique. *A. marginale* semble envahir les érythrocytes par invagination de la membrane plasmique cellulaire de l'hôte. Le parasite se reproduit par séparation binaire ou multiple allant d'une forme arrondie à une forme polyédrique irrégulière pendant et après la division.

L'anaplasme mûr, à l'intérieur de la cellule sanguine, modifie le cytoplasme des érythrocytes et la membrane externe ; il induit la formation de pores à travers lesquels le parasite peut s'échapper sans provoquer la lyse des érythrocytes de l'hôte.

Trypanosomoses

- 83-014 **POIVEY (J. P.), CAMUS (E.), LANDAIS (E.).** — Enquête sur l'infection trypanosomienne dans les troupeaux bovins villageois du nord de la Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 45-53.

Une enquête hématologique ponctuelle portant sur 3 040 animaux de race N'Dama, Baoulé, Zébu et Métis (zébus × taurins) choisis dans 194 troupeaux villageois sédentaires répartis dans le Nord de la Côte d'Ivoire a conduit à l'étude des degrés d'infection trypanosomienne et de la valeur de l'hématocrite, en fonction de divers facteurs de variation dont l'importance respective est discutée.

Le degré d'infection individuel des animaux est lié à la saison, au type génétique, à l'âge et au sexe des animaux.

La valeur de l'hématocrite varie avec le degré d'infection et l'âge des animaux, et, de façon moins sensible, avec leur génotype.

Au niveau des troupeaux, les taux d'infection sont fortement influencés par les types génétiques considérés.

La résistance des taurins à la trypanosomose est confirmée et les résultats montrent qu'elle se manifeste essentiellement comme une capacité des animaux atteints à limiter le niveau de leur parasitémie.

- 83-015 **ITARD (J.).** — Rapport sur la deuxième session de la commission de la trypanosomiase animale africaine, Banjul, Gambie, 30 mars-2 avril 1982.

La seconde session de la Commission de la trypanosomiase animale africaine s'est réunie, à l'invitation de l'O.A.A., à Banjul (Gambie) du 30 mars au 2 avril 1982. Quatorze pays membres et cinq organisations des nations unies ou institutions spécialisées y ont été représentées.

La Commission a approuvé dans ses grandes lignes les activités en rapport avec le programme de lutte contre la trypanosomiase animale africaine, réalisées par l'O.A.A. au cours des années 1980-1981 et a proposé un plan d'action pour les années 1982-1983.

- 83-016 **DUBE (D. K.), MPIMBAZA (G.), ALLISON (A. C.), LEDERER (E.), ROVIS (L.).** — Activité antitrypanosomienne de la Sinefugine. (Antitrypanosomal activity of Sinefugin). *Am. J. trop. Med. Hyg.*, 1983, 32 (1) : 31-33.

La Sinefugine est un nucléoside naturel agissant comme antibiotique et antifongique, qui contient un résidu de l'ornithine, lié par une chaîne C-C au C-5' de l'adénosine. Elle guérit des souris infectées par *Trypanosoma brucei brucei*, *T. congolense* ou *T. vivax*. L'action du médicament est plus forte envers *T. congolense*. L'action antitrypanosomienne de ce médicament pourrait résulter de l'inhibition chez les parasites des réactions de transméthylation ou de la biosynthèse de la polyamine, ou des deux.

- 83-017 **LANGLEY-DANYS (P.).** — La maladie du sommeil : de nouvelles thérapies. *Recherche*, 1983, 14 (143) : 518-519.

Cet article fait le point sur les nouvelles thérapies possibles de la maladie du sommeil et de la maladie de Chagas. Des recherches sur la préparation d'un vaccin ont été menées en particulier par l'équipe de R. O. Williams à Nairobi au Kenya, par Keith Vickerman en Grande-Bretagne et Harvey Eisen en France. Cependant, ces recherches se sont heurtées au problème de la variation antigénique des trypanosomes. Les médicaments classiques agissent sur le métabolisme rapiratoire des trypanosomes, plus particulièrement sur certaines phases de la dégradation du glucose. On peut citer la suramine et certains dérivés de l'arsenic (melarsopol, melarsonyl, glyphenarsine). D'autres composés chimiques inhibiteurs de la glycolyse ont été essayés tels que l'acide salicyl hydroxamide (SHAM). En présence du SHAM, les trypanosomes passent de la glycolyse aérobie à la glycolyse anaérobie. L'un des métabolites intermédiaires de la dégradation du glucose, le glycérophosphate est converti en glycérol et la glycolyse aérobie s'arrête là. Les trypanosomes passent alors à l'anaérobiose et ainsi détournent l'action trypanocide du SHAM. L'addition de glycérol au SHAM provoque l'arrêt total de la respiration des parasites et leur disparition rapide mais on observe de nouveau leur multiplication au bout d'une semaine. Le pouvoir trypanocide du SHAM additionné de glycérol peut être également renforcé par l'apport d'ions Ca^{2+} . Les substances chimiques qui activent *in vivo* la formation d'oxygène activé inhibent également la multiplication des trypanosomes. Le nitrofurimose qui accroît le taux sanguin des ions oxygènes est actuellement le seul remède qui permette d'enrayer l'évolution de la maladie de Chagas dans les premiers stades de l'infestation. Certains chercheurs s'orientent maintenant vers l'utilisation d'antitumoraux qui agissent sur la croissance des cellules en perturbant le fonctionnement de l'ADN mitochondrial, tels que la daunorubicine, le DDP ou encore l'ellipticine. Une dernière voie d'approche possible serait l'ablastine qui inhibe la division des parasites chez le rat. Cependant, la nature chimique de cette substance n'a pas été encore déterminée mais son action pourrait être analogue à l'interféron.

Biochimie

- 83-018 **HOSTE (C.), LAMOTTE-DENIS (C.), DESLANDES (P.).** — Etude comparative de la protéinémie et de trois électrolytes sériques chez des taurins N'Dama et Baoulé de Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. vét. pays trop.*, 1982, 36 (1) : 71-78.

Les dosages des protéines totales, de l'albumine, du calcium, du phosphore et du magnésium sériques ont été effectués chez des taurins N'Dama et Baoulé du Centre de la Côte d'Ivoire.

Les effets : race, sexe et âge ont été étudiés et les valeurs obtenues comparées à celles relevées dans d'autres pays d'Afrique occidentale.

Les analyses montrent que chez les animaux étudiés, l'effet race est secondaire par rapport aux effets âge et sexe, l'âge restant le facteur prépondérant des variations des constantes sériques.

Parasitologie

- 83-019 **SPECHT (E. J. K.).** — Conséquences d'une infestation mixte par des trypanosomes et par des nématodes gastro-intestinaux sur la productivité des moutons et des chèvres au sud Mozambique. (The effect of double infections with trypanosomes and gastrointestinal nematodes on the productivity of sheep and goats in south Mozambique). *Vet. Parasit.*, 1982, 11 (4) : 329-345.

L'influence des infestations simultanées par des trypanosomes (*T. vivax* et *T. congolense*) et par des nématodes gastro-intestinaux sur la productivité de 14 béliers et de 6 boucs a été étudiée dans une ferme près de Maputo. Les animaux, répartis en 4 groupes, ont reçu soit un traitement anthelminthique, soit un traitement trypanocide, ou les deux, soit aucun traitement. On a relevé à intervalles de deux semaines, puis d'une semaine : le poids vif, l'hématocrite, la température corporelle, le nombre d'œufs d'helminthes et l'apparition de trypanosomes dans le sang périphérique. La température corporelle et l'hématocrite n'ont pas paru influencés par une infestation à trypanosomes ou à nématodes mais les différences dans l'augmentation du poids entre les 4 groupes étaient considérables.

Les animaux ayant reçu les deux traitements ont pris en moyenne 13,5 kg en 40 semaines contre 5,1 kg chez les animaux survivants traités avec un anthelminthique ; 6,5 kg chez ceux traités avec un trypanocide et 3,4 kg chez les témoins. Dans les 3 derniers groupes, 1 mouton (21 kg), 2 (50 kg) et 1 (21 kg) sont morts. Une chèvre, traitée à l'anthelminthique, mais atteinte de trypanosomose à *T. vivax* et à *T. congolense* a été sacrifiée à la fin de l'expérience. L'examen post-mortem révéla une hyperplasie complète de la moelle osseuse rouge du fémur droit et gauche.

- 83-020 **EL SAWY (M. F.), DUNCAN (J.), MARSHALL (T. F. de C.), BASSIOUNY (H. K.), SHEHATA (M. A. R.).** — Propriétés molluscicides d'*Ambrosia maritima* L. (Compositae). 1. Modèle pour un essai sur le terrain. (The molluscicidal properties of *Ambrosia maritima* L. (Compositae). 1. Design for a molluscicidal field trial). *Tropenmed. Parasit.*, 1983, 34 (1) : 11-14.

Ambrosia maritima est toxique pour les mollusques hôtes intermédiaires de la schistosomose. Un essai sur le terrain a été fait pour confirmer cette activité. Une enquête préliminaire sur les canaux d'irrigation a été effectuée à l'aide de deux méthodes pour l'échantillonnage des mollusques.

Les résultats ont été utilisés pour indiquer le nombre minimal de cours d'eau à traiter et le nombre de points d'échantillonnage nécessaires à l'établissement de statistiques significatives sur l'éradication des mollusques par un traitement molluscicide.

Helminthologie

- 83-021 **IDRIS (U.E.A.A.), ADAM (S.E.I.), TARTOUR (G.).** — L'efficacité anthelminthique d'*Artemisia herba alba* contre *Haemonchus contortus* chez les chè-

vres. (The anthelmintic efficacy of *Artemisia herba alba* against *Haemonchus contortus* infection in goats). *Nat. Inst. anim. Hlth Q., Tokyo*, 1982, 22 (3) : 138-143.

L'activité anthelminthique de la poudre de pousses d'*Artemisia herba alba* a été étudiée dans l'hémonchosc expérimentale de 6 chèvres de Nubie infestées par des doses uniques de 800 à 1 000 larves infestantes d'*Haemonchus*.

Les signes cliniques de l'hémonchosc caprine, à savoir l'inappétence, l'asthénie et des fèces ramollies étaient en rapport avec les signes pathologiques. Aucun de ces signes n'a été observé chez 4 des 6 chèvres après un traitement avec 2, 10 ou 30 g de poudre d'*Artemisia*. La réussite de ce traitement a été confirmée par l'absence d'œufs dans les fèces, de vers adultes dans l'abomasum à l'autopsie et de lésions significatives dans les tissus des chèvres et le retour à la normale dans le sérum des concentrations d'ammoniaque, de sodium, de potassium, de protéines totales et de créatinine ainsi que de l'activité de l'aminotransférase aspartate (GOT). Chez 2 chèvres traitées avec 20 ou 30 g de pousses d'*Artemisia*, la production d'œufs n'était pas complètement supprimée et quelques adultes d'*Haemonchus* ont été trouvés dans l'abomasum.

83-022 **SPECHT (E. J. K.). — Incidence saisonnière des helminthes chez des moutons et des chèvres du sud Mozambique.** (Seasonal incidence of helminths in sheep and goats in south Mozambique). *Vet. Parasit.*, 1982, 11 (4) : 317-328.

Les fluctuations saisonnières des nombres d'œufs d'helminthes comptés dans les fèces ont été étudiées, chaque mois pendant plus d'un an, chez 20 moutons et chèvres mâles, sur pâturage extensif, près de Maputo (Mozambique).

La diagnose des larves obtenues à partir de coprocultures a montré qu'*Haemonchus contortus* et *Oesophagostomum columbianum* étaient les espèces prédominantes. *Trychostrongylus colubriformis*, *Cooperia* spp., *Strongyloides papillosus*, *Moniezia* spp., *Paramphistomum* spp., *Trichuris* spp. ont été également observées.

Après les fortes pluies d'octobre 1978, la moyenne du nombre total d'œufs a augmenté par suite d'une plus forte ponte d'*Haemonchus contortus*, les valeurs maximales ont été atteintes en janvier 1979 chez les moutons et en février 1979 chez les chèvres. Une seconde augmentation, mais moins importante, est apparue en mai 1979. Avec le début de la saison sèche, le nombre d'œufs a diminué fortement chez les chèvres ; celui observé chez les moutons a augmenté une troisième fois en juillet 1979, en raison, cette fois, d'une forte ponte d'*Oesophagostomum columbianum*.

Les numérations totales moyennes des œufs de strongilidés étaient généralement plus élevées chez les moutons que chez les chèvres. Au début de février 1979 seulement, elles étaient presque égales chez ces deux espèces.

Paramphistomum spp. a été noté pour la première fois chez les petits ruminants au Mozambique.

Entomologie

83-023 **SCHOENEFELD (A.). — Essai de lutte contre *Glossina morsitans submorsitans* par utilisation d'écrans imprégnés de deltaméthrine.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 33-43.

Dans le cadre de l'enseignement pratique donné à l'Ecole de lutte anti tsé-tsé de Bobo-Dioulasso, un essai d'application de la méthode des écrans imprégnés d'insecticide contre *G. m. submorsitans* a été tenté pour la première fois, dans une région de l'Ouest Haute-Volta venant de s'ouvrir à l'élevage.

L'installation de 500 écrans sur 13,5 km², distants de 200 m et imprégnés de deltaméthrine à raison de 100 mg par écran, a permis d'observer, pendant les 3 mois de l'étude, une diminution des populations de tsé-tsé significativement plus accusée que celle liée aux conditions naturelles.

Les résultats indiquent l'efficacité certaine de cette méthode, mais justifient de nouvelles investigations pour préciser les densités des écrans à mettre en place, pour confirmer le choix et la formulation de l'insecticide à utiliser et déterminer l'adaptation des modalités d'application dans les différents types de savane, en relation avec le coût de mise en œuvre de cette méthode.

83-024 **LAMARQUE (G.), CLAIR (M.). — Utilisation de la cartographie dans le cadre de l'étude sur l'infestation glossinaire au Nord de la Côte d'Ivoire.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 55-60.

La lutte contre la trypanosomose en République de Côte d'Ivoire a conduit le gouvernement de cet Etat à faire réaliser, en accord avec la F.A.O., une étude spécifique dans la région des savanes qui occupent tout le Nord du pays.

Le déroulement de l'enquête sur le terrain a nécessité l'emploi d'une cartographie spécialement conçue pour répondre à divers niveaux d'approche, de la collecte des données à la présentation des résultats.

Cet article montre l'importance de la carte comme document de base, dont le caractère spatial constitue l'élément indispensable à ce genre d'enquête.

- 83-025 **UILENBERG (G.). — Acquisitions nouvelles dans la connaissance du rôle vecteur de tiques du genre *Amblyomma* (Ixodidae). *Rev. Elev. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 61-66.**

La tique ouest-africaine *Amblyomma astrion* a transmis de façon transstadiale les protozoaires *Theileria mutans* et *Theileria velifera*. Des larves de cette tique, infectées de la rickettsie *Cowdria ruminantium*, ont transmis l'infection dans une seule expérience via l'état nymphal à l'adulte. La tique est-africaine *A. cohaerens* s'est montrée un vecteur efficace de la cowdriose, la transmission transstadiale de larve à nymphe, de larve via nymphe à adulte, et de nymphe à adulte ayant réussi. La tique américaine *A. cajennense* a transmis la cowdriose dans une seule expérience, de larve à nymphe ; elle paraît être un mauvais vecteur. Les expériences qui avaient prouvé le rôle vecteur des tiques *A. lepidum* et *A. hebraeum* pour *T. velifera* et qui n'avaient été publiées que par une mention laconique des résultats, sont décrites.

- 83-026 **JENNINGS (M.), BOORMAN (J. P. T.). — *Culicoides* en Turquie occidentale par rapport à la fièvre catarrhale ovine et bovine. (*Culicoides* from Western Turkey in relation to bluetongue disease of sheep and cattle). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 67-70.**

A l'occasion d'une courte mission effectuée en 1981 en Turquie occidentale, dix-neuf espèces de *Culicoides* ont été capturées à l'aide de pièges lumineux, ce qui porte à 26 le nombre total des espèces de *Culicoides* identifiées en Turquie. *C. imicola* qui a été identifié pour la première fois en Turquie occidentale est considéré comme le principal vecteur de la fièvre catarrhale (BTV). *C. obsoletus* et *C. schultzei* considérés comme de possibles vecteurs de ce même virus ont été également identifiés.

- 83-027 **MBAH (D. A.). — Adaptation de bovins laitiers à l'environnement de Wakwa (Adamaoua, Cameroun). I. Résistance aux tiques de bovins. (Adaptation of dairy cattle to Wakwa (Adamawa) environment. I. Resistance to cattle ticks). *Revue Sci. Techn.*, Yaoundé, 1982, 2 (2-3) : 101-105.**

Vingt-sept bovins appartenant à 4 génotypes différents ont été utilisés pour étudier leur différence de sensibilité vis-à-vis des tiques. La transformation logarithmique des numérations de tiques a permis une meilleure indication des variations entre les races et des comparaisons plus efficaces.

Les numérations faites éloignées les unes des autres avaient moins de corrélation que celles faites de façon rapprochée. Les métis Goudali (*Bos indicus*) avaient tendance à mieux résister aux infestations par les tiques que les Holstein (*Bos taurus*). Ce résultat influence la conduite du troupeau et la politique de vulgarisation.

Zootechne

- 83-028 **AMEGEE (Y.). — Etude du mouton de Vogan (croisé Djallonké × Sahélien) au Togo. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 79-84.**

Le mouton de Vogan est une nouvelle population ovine obtenue au Togo par croisement entre le mouton Djallonké et le mouton Sahélien.

Son effectif était en 1981 de 130 000 têtes environ. C'est un mouton à poil, de couleur variable, pie rouge, pie noir, pie marron et noir. Le bélier mesure 73 cm au garrot et pèse 45 kg tandis que la brebis mesure 69 cm au garrot et pèse 40 kg. Les agneaux naissent avec un poids moyen de 2 kg à 2,500 kg.

- 83-029 **AMEGEE (Y.). — Etude de la prolificite du mouton Djallonké en milieu villageois au Togo. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) : 85-90.**

Une étude destinée à mettre en évidence les aptitudes reproductives de la race Djallonké dans les conditions villageoises au Togo a été menée de 1976 à 1978.

La souche de mouton Djallonké étudiée est de petit format, couleur pie noir dominante.

La méthode utilisée consiste au relevé bimensuel des naissances par le constat des agneaux porteurs du cordon ombilical. Les observations se font tôt le matin à 6 heures.

Un total de 382 agnelages a été noté. Le taux de prolificité de la race est compris entre 147 et 150 p. 100.

La proportion des naissances est de 53,67 p. 100 pour les simples, 43,98 p. 100 pour les doubles et 2,35 p. 100 pour les triples.

Cette étude a révélé par ailleurs qu'il n'y a pas d'ancêtres saisonnier pour la race.

- 83-030 **MBAH (D. A.). — Note sur l'influence de la saison sur la production laitière à Wakwa (Cameroun).** (Note on the influence of season on milk yield at Wakwa). *Revue Sci. Tech., Yaoundé*, 1982, 2 (1) : 145-148.

Les données de seize lactations pour les Holsteins (purs) et les métisses Montbéliarde × Goudali en première génération obtenues entre juillet 1979 et juin 1980, au Centre de Recherches Zootechniques de Wakwa ont été utilisées pour étudier l'influence de la saison de vêlage sur la production de lait.

La production moyenne par tête était 2 970,5 et 1 466,1 litres de lait pour les Holsteins en deuxième lactation et métis Montbéliarde en sixième lactation, respectivement.

Suivant l'étude, les vaches qui ont mis bas pendant les mois de saison sèche (nov.-fév.) ont produit beaucoup plus de lait que celles mettant bas pendant les mois de la saison des pluies. Ce résultat est applicable à la planification des programmes de sélection et des périodes de vêlage pour qu'ils coïncident avec la production laitière souhaitable.

- 83-031 **WILSON (R. I.). — Les productions animales dans le Mali central : Le mouton à laine du Macina dans la zone d'inondation du Niger.** (Livestock production in central Mali. The Macina wool sheep of the Niger inundation zone). *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1983, 15 (1) : 17-31.

Cet article donne un bref aperçu sur les origines supposées, l'histoire connue et la répartition géographique du mouton du Macina. La description physique de cette race est donnée, la démographie de sa population discutée et les systèmes traditionnels d'élevage sont décrits et expliqués. La productivité est évaluée de deux façons : d'après les résultats d'une enquête faite par questionnaire auprès des propriétaires traditionnels et par les analyses de données sur 4 ans récoltées à partir d'un modeste troupeau appartenant à l'ILCA et élevé en suivant le plus près possible le système traditionnel local.

- 83-032 **FOLMAN (Y.), McPHEE (S. R.), CUMMING (A.), DAVIS (I. F.) et CHAMLEY (W. A.). — Taux de conception chez des vaches après différentes méthodes de synchronisation utilisant des spirales intravaginales libérant de la progestérone.** (Conception rates in cows after various synchronization techniques using progesterone releasing intravaginal devices). *Aust. vet. J.*, 1983, 60 (2) : 44-47.

Deux expériences sont rapportées, l'une relative à la comparaison de quatre traitements, l'autre à celle de deux traitements.

Premier essai (200 vaches en lactation) : Traitement 1. — Injection de 0,5 mg de Cloprostenol suivie après 13 jours de l'insertion d'une spirale intra-vaginale libérant de la progestérone (PRIO) laissée 12 jours en place.

Traitement 2. — Spirale contenant en outre 10 mg de benzoate d'œstradiol et laissée 12 jours.

Traitement 3. — Spirale laissée 12 jours avec injection de 0,5 mg de cloprostenol 24 avant retrait.

Traitement 4. — Comme pour le 3, mais 14 jours après l'insémination à jour fixe, une seconde spirale était mise en place pour 12 jours.

Les vaches traitées ont été inséminées 56 h après retrait des spirales, puis sur œstrus observé pendant les 30 jours suivants (le groupe témoin a été inséminé sur œstrus observé pendant ces 30 jours).

Pour les traitements 1, 2, 3, 4, les pourcentages de vaches montrant un œstrus 60 h après retrait des spirales fut de 70, 40, 67 et 43 respectivement et les taux de conception à l'insémination à heure fixe de 34, 33, 49 et 29 p. 100.

Les taux de vêlage des vaches inséminées à l'œstrus observé pendant 30 jours ont été de 75, 70, 83 et 82 p. 100 et 70 p. 100 pour les témoins.

Pour le deuxième essai 60 vaches en lactation ont été divisées en deux groupes, dont l'un a reçu 0,5 mg de cloprostenol suivi 13 jours plus tard de l'insertion d'une spirale laissée 12 jours et l'autre a eu le même traitement avec, en outre, une insertion pour 12 jours d'une spirale mise en place 14 jours après insémination.

Pour les traitements 1 et 2 respectivement, les vaches ont montré un œstrus 60 h après retrait des spirales dans 73 et 71 p. 100 des cas et 40 et 46 p. 100 ont conçu à la première insémination. Les taux de conception pour la période de traitement ont été respectivement au total de 73 et 70 p. 100.

Aucun des traitements n'a provoqué de taux de conception inférieur à ceux du lot témoin dès lors que les vaches traitées ont été réinséminées sur œstrus observé.

Le traitement 3 s'est avéré la technique la plus pratique pour la synchronisation de l'œstrus.

- 83-033 **LHOSTE (P.). — Applications de la recherche au développement de l'élevage.** Journée d'étude sur l'élevage. Salon de l'agriculture, de la pêche, de l'élevage et de l'hydraulique, Dakar, 2-8 février 1982. Dakar, ISRA-LNERV, 1982 (n° 16 DOC).

L'auteur rappelle les difficultés rencontrées dans cette nécessaire liaison Recherche-Développement. Dans le domaine des productions animales, les actions vétérinaires, malgré leur caractère récent en Afrique, ont eu un impact évident sur la santé et la multiplication des animaux domestiques.

Dans d'autres domaines tels que l'alimentation, la génétique, la conduite des troupeaux, la production fourragère... les résultats de la recherche passent plus difficilement au niveau du développement.

Alimentation - Intoxications

- 83-034 **AMEGEE (Y.). — Etude du tournis à *Byrsocarpus* des petits ruminants du Sud Togo.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1983, 36 (1) :

L'auteur décrit un nouveau cas d'intoxication alimentaire observé chez des caprins et ovins du Sud du Togo, due à *Byrsocarpus coccineus*, arbuste largement répandu en Afrique de l'Ouest.

La maladie se manifeste essentiellement par du tournis, du vertige et des courses éperdues sans but ni raison. Ce sont surtout les pousses de cette plante qui sont toxiques.

La maladie guérit spontanément pour peu que les animaux soient conduits sur des pâturages exempts de cette plante, mais la convalescence est toujours longue en raison de l'amaigrissement prononcé des malades.

- 83-035 **DIA NDUMBE (R.). — Utilisation de sous-produits industriels dans des rations pour l'embouche bovine. Résultats préliminaires du projet pilote F.A.O. en Afrique Centrale et Occidentale.** (Utilization of agro-industrial by-products in beef fattening rations : Preliminary results of F.A.O. sponsored pilot project network in Central and West Africa). *Revue Sci. Techn.*, Yaoundé, 1982 2 (1) : 135-144.

Les systèmes traditionnels de l'élevage et de l'alimentation conventionnelle des animaux avec des graines de céréales et des protéines importées ont limité la production animale en Afrique. Pour promouvoir l'augmentation de cette production dans le but de lutter contre la pénurie chronique des protéines dans l'alimentation des populations, une récente attention est portée sur l'utilisation des déchets des récoltes et des sous-produits agro-industriels actuellement disponibles, mais non utilisés dans l'alimentation des animaux.

Avec la collaboration des institutions nationales à Ife au Nigéria, à Bambui au Cameroun et à Dakar au Sénégal, la F.A.O. a initié un projet pilote de recherches coordonnées en utilisant les sous-produits agro-industriels pour l'alimentation des animaux en Afrique Centrale et Occidentale. Des résultats préliminaires intéressants ont été obtenus à Ife, en remplaçant le sorgho par les cabosses de cacao et à Bambui en substituant le maïs par le son de riz, dans l'alimentation des bovins. D'autres essais sont en cours pour confirmer ces résultats. On espère étendre ces recherches à d'autres sous-produits de la région pour les bénéfices communs.

Afin de vulgariser ces études pour un rapide développement de la production animale en Afrique Centrale et Occidentale, la coopération et l'assistance des gouvernements, institutions et industries est à souhaiter.

- 83-036 **DIA NDUMBE (R.). — Valeur des sous-produits du maïs et du riz dans l'alimentation des bœufs. Influence de la substitution du maïs par du son de riz dans des rations d'embouche.** (The value of rice and maize by-products in beef feeding : effect of the replacement of maize with rice bran in beef fattening diets). *Revue Sci. Techn.*, Yaoundé, 1982, 2 (2-3) : 91-100.

Quarante-cinq taureaux zébus locaux d'un poids vif moyen compris entre 279 et 256 kg ont été utilisés dans deux expériences pour déterminer l'effet de la substitution du maïs par le son de riz sur la nutrition intensive des taureaux. Les animaux ont été

répartis au hasard entre les trois rations à raison de 15 animaux par ration et 5 animaux pour chacune des trois répétitions sur la base du poids vif. Dans la première expérience, la ration comprenait 0 p. 100 (A), 50 p. 100 (B) et 75 p. 100 (C) de son de riz en remplacement du maïs, alors que pour la deuxième expérience, cette substitution était respectivement de 0 p. 100 (D), 75 p. 100 (E) et 100 p. 100 (F). Toutes les rations contenaient 10 p. 100 de tiges de maïs broyé pour la première expérience, et 20 p. 100 pour la seconde.

Chaque expérience a duré 112 jours au cours desquels les animaux étaient nourris en groupe et abreuvés à volonté dans des enclos semi-couverts.

Les gains moyens journaliers de poids vif étaient de 0,98, 0,98, 1,02, 0,84, 0,77 et 0,52 respectivement pour les rations A, B, C, D, E, F. La consommation journalière de matière sèche (kg/jour) était de 6,78, 6,69 et 7,38 respectivement pour les rations A, B et C (expérience 1) et de 6,60, 6,41 et 5,69 respectivement pour les rations D, E et F (expérience 2). L'efficacité alimentaire était de 6,92, 6,83 et 7,24 respectivement pour les rations A, B, et C et de 7,86, 8,33 et 10,94 respectivement pour les rations D, E et F. La substitution du maïs par du son de riz n'a eu aucun effet significatif ($P > 0,05$) sur ces paramètres jusqu'au taux de 75 p. 100 (rations C et E), mais à 100 p. 100 de substitution (ration F) il y a eu des différences significatives ($P < 0,05$) sur ces trois paramètres.

En dehors des quantités substantielles de maïs rendues disponibles notamment pour la consommation humaine, des bénéfices économiques substantiels ont été générés par la substitution du maïs par le son de riz aux taux de 50 p. 100, 75 p. 100 et même 100 p. 100 dans les rations pour le bétail en embouche. Cependant, la disponibilité des grandes quantités de son de riz, le ramassage, la conservation et le broyage de tiges de maïs et la vente rapide des animaux finis ont présenté des problèmes qui peuvent poser des difficultés pour le petit éleveur.

- 83-037 **AHMED (F. A.), ADMED (A. I.). — Consommation et digestibilité de la luzerne (*Medicago sativa*) et de *Sorghum vulgare* par des zébus soudanais et des moutons du désert.** (Intake and digestibility of berseem (*Medicago sativa*) and sorghum abu 70 (*Sorghum vulgare*) forages by sudan zebu cattle and desert sheep). *Trop. anim. Hlth Prod.*, 1983, 15 (1) : 7-12.

Deux expériences ont été faites avec des zébus soudanais et des moutons du désert pour étudier la consommation volontaire et la digestibilité de fourrages de *Medicago sativa* et de *Sorghum vulgare* donnés *ad libitum*, seuls ou complétés avec de la mélasse pour les bovins et du grain pour les moutons. Au cours des deux essais, la consommation de *Medicago* a été significativement plus élevée que celle de *Sorghum*. La complémentation a augmenté la consommation de *Sorghum* et, alors que la mélasse augmentait significativement la consommation par les bovins de *Medicago*, le grain faisait baisser celle des moutons. Au point de vue du métabolisme corporel, les moutons ont consommé plus ces fourrages que les bovins. La digestibilité de la matière sèche par les bovins n'a pas été significativement différente entre les deux fourrages. Les moutons ont mieux digéré le *Medicago* que le *Sorghum*. Les additifs ont augmenté significativement la digestibilité du *Sorghum* chez les deux espèces mais n'ont pas influé significativement sur la digestibilité de la matière sèche du *Medicago*.

- 83-038 **TOUTAIN (B.), NYUIADZI (K. J.). — Structure et écologie de quelques formations herbeuses non inondées de l'Ouest de la Haute-Volta.** *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, section B, Adansonia*, 1982, 4 (3-4) : 199-214.

Mettant à profit l'étude d'une petite région soudanienne dans le but appliqué de l'aménagement des pâturages, les auteurs décrivent la structure des principales formations herbeuses non inondées et font une interprétation des caractères structuraux observés en établissant des relations avec les facteurs du milieu. Les types de végétation décrits appartiennent à deux grands types structuraux qui sont en relation étroite avec les grands traits de la géomorphologie. Les actions humaines comme les feux de brousse et le surpâturage jouent un rôle important dans la structure et dans l'équilibre entre les peuplements herbacés et ligneux. Les auteurs concluent sur les avantages de ce mode d'approche de la végétation pour certaines études pastorales.

Bibliographie

- 83-039 **LEFEVRE (P. C.). — Etude sérologique de quelques viroses des petits ruminants du Sénégal.** Dakar, ISRA-LNERV., 1982, 26 p.

Des sérums de moutons et de chèvres en provenance de diverses régions du Sénégal ont été étudiés en réaction d'inhibition de l'hémagglutination du virus parainfluenza type III et en immunodiffusion pour la fièvre catarrhale du mouton et l'infection à virus Maedi-Visna.

Trente quatre p. 100 des moutons et 23 p. 100 des chèvres présentent une sérologie parainfluenza III positive avec des différences régionales importantes : les zones Sud-Est (Haute-Casamance et Sénégal Oriental) sont moins sévèrement touchées que le reste du pays.

Cent trois sérums ont été analysés en immunodiffusion pour la recherche d'anticorps anti-fièvre catarrhale (blue tongue) ; 34 p. 100 des moutons sont infectés : il s'agit d'animaux ayant passé au moins une saison des pluies.

Sur 1 084 sérums de moutons étudiés en immunodiffusion en gélose pour la recherche d'anticorps précipitants anti-Visna-Maedi, 2 seulement en provenance de Louga se sont révélés positifs.

83-040 **MOURET (J.)**. — Effets du diflubenzuron sur la reproduction des insectes du genre *Glossina*. Thèse, Doctorat 3^e cycle, Paris VI, Université Pierre et Marie Curie, 1983, 79 p. (43, rue Victor-Hugo, Tanger, Maroc).

Les conséquences démographiques morphologiques et histologiques d'applications topiques de diflubenzuron, régulateur de croissance des insectes ont été étudiées sur des glossines d'élevage (*Glossina austeni*, *G. palpalis gambiensis* et *G. tachinoides*).

Les glossines ont été traitées sous anesthésie au CO₂ par application sur la face dorsale du thorax d'une goutte de 0,36 µl de diflubenzuron en solution dans l'acétone à 5 concentrations différentes (0,36 µg par mouche, 1,80 µg, 0,90 µg ; 0,45 µg ; 0,225 µg). Les témoins ont reçu du solvant pur (0,36 µl par mouche). Chez *G. austeni*, chaque série comprend 20 femelles et 20 mâles traités avant l'accouplement tandis que chez les deux autres espèces, seules les femelles sont traitées après avoir été mises en présence de mâles non traités pendant trois jours. Aucune diminution de la longévité n'a été constatée chez les femelles traitées. Le rythme de la ponte n'a pas été altéré mais les pupes produites par les femelles traitées sont anormales pendant les deux premiers cycles d'ovulation et n'éclosent pas. Ensuite, l'effet du produit diminue avec le temps et selon la concentration. Le diflubenzuron n'a aucune action sur les mâles. Les anomalies morphologiques des pupes sont nombreuses et l'importance des déformations est fonction de la dose appliquée à la mère. La dissection de l'appareil reproducteur des femelles traitées a montré une fréquence élevée des anomalies de la reproduction (mortalité embryonnaire et accélération consécutive du cycle d'ovulation, accumulation d'œufs dans les ovaires, etc.). L'examen histologique de coupes du tégument des larves issues de femelles de *G. p. gambiensis* traitées à 0,225 et 1,8 µg/mouche montre une désorganisation du matériel endocuticulaire. Une analyse ultrastructurale a été effectuée sur des larves du 3^e stade provenant de femelles traitées. Elles présentent une procuticule très transformée dont la structure lamellaire est fortement perturbée et même abolie. Le diflubenzuron interviendrait en empêchant la cohésion des microfibrilles.

83-041 **TAGER-KAGAN (P.) et COLLAB.** — Résultats d'enquêtes sur les helminthes du dromadaire dans le Département de Niamey (Niger). Niamey, INRAN - Laboratoire de l'Élevage, 1982, 23 p.

Dans le cadre du programme de recherche sur les helminthiases du dromadaire au Niger, des enquêtes ont eu lieu dans le département de Niamey qui devaient permettre de connaître l'évolution des principales helminthiases au cours de l'année et d'établir un calendrier de traitement.

Les 513 autopsies et 1 877 examens coproscopiques effectués ont montré qu'*Haemonchus longistipes* est le parasite le plus important tant par sa fréquence que par son rôle pathogène ; viennent ensuite le genre *Trichostrongylus*, le genre *Stilesia*, le genre *Impalpia*, puis d'une façon moindre le genre *Oesophagostomum* et les genres *Trichuris* et *Globidium*.

Ces parasites sont associés dans plus de 50 p. 100 des cas, les associations les plus redoutables étant à base de nématodes gastro-intestinaux et de cestodes.

Une lutte contre ces helminthiases devra être axée essentiellement sur l'haemoncose qui sévit de mai-juin à octobre.

La prophylaxie conseillée est un traitement de masse durant la saison sèche (décembre-janvier-avril-mai) en utilisant le tartrate de Morantel (Exhelm II) à la dose de 7,5 mg/kg, ce médicament ayant généralement une action sur les genres *Trichostrongylus*, *Impalpia* et *Oesophagostomum*.

83-042 **COULOMB (J.)**. — Projet de développement de l'élevage des petits ruminants du Yatenga (Haute-Volta). Evaluation du projet actuel et préparation d'une deuxième phase. Maisons-Alfort, IEMVT, 1982, 157 p.

Après des études préliminaires et préparatoires réalisées en 1974 et en 1977, le projet de développement de l'élevage des petits ruminants du Yatenga, financé par le F.E.D., a débuté en 1978.

Les objectifs étaient d'abord de reconstituer le troupeau ovin décimé pendant les années de sécheresse, puis d'améliorer sa production.

Dans une première phase, le projet a été implanté dans 4 zones d'interventions représentatives de la diversité du Département de Ouahigouya. Le cheptel concerné est d'environ 18 000 moutons et 16 000 chèvres ; 168 exploitations sont encadrées.

Une enquête préalable a permis d'identifier les actions techniques à promouvoir, principalement protection sanitaire et alimentation. Une importante action de formation des éleveurs, par l'intermédiaire d'encadreurs de zone, a été mise en œuvre.

Les premiers résultats sont encourageants.

Une deuxième phase est envisagée : elle permettra une extension du projet à treize nouvelles zones recouvrant ainsi la quasi totalité du département et touchant près de 140 000 petits ruminants. Une description des actions techniques retenues est suivie d'une évaluation des moyens à mettre en œuvre et d'une estimation des résultats attendus du projet.

83-043 **DOUHET (M.). — L'apiculture à La Réunion et ses problèmes sanitaires.** Maisons-Alfort, IEMVT, 1982, 100 p.

A La Réunion, l'abeille locale, *Apis mellifica unicolor*, était indemne de toute maladie, tant du couvain que des adultes. Grand défaut, comme toutes les abeilles d'origine tropicale, elle est très essaimeuse. Il est donc venu à l'idée d'apiculteurs venus de métropole, d'introduire une race ayant fait ses preuves dans les pays tropicaux où n'existait aucune abeille tropicale, en l'occurrence l'italienne : *Apis mellifica ligustica*. Malheureusement, ces importations ont provoqué l'apparition à La Réunion de l'acariose, maladie respiratoire parasitaire et de la nosérose, maladie parasitaire intestinale.

Telle est la situation actuelle à La Réunion : grandes possibilités mais limitées par les pertes de colonies dues aux maladies importées. Les traitements sont plus ou moins bien appliqués et les maladies ne régressent pas. Il a donc été nécessaire d'insister sur les traitements à appliquer, sur les inconvénients de la dérive (les abeilles se trompent souvent de ruche et sont acceptées sans éveiller d'hostilité de la part de la colonie où elles entrent par erreur sans signes d'agressivité. De ce fait, lorsqu'une colonie du rucher est atteinte, toutes les autres le sont également, exigeant un traitement total de celui-ci) et les moyens de l'éviter.

Lors des analyses d'échantillons, les miels de La Réunion se sont révélés d'excellente qualité.

Du fait de l'apparition de la varroase en Europe et en métropole, toute importation de reine doit être interdite.

82-044 **MESSAGER (J. L.), SAMSON (C.). — Production fourragère chez *Panicum maximum* ; deuxième année d'exploitation 1981 (Côte d'Ivoire).** Bouaké, C.R.Z., 1982 (C.R.Z., N° 13 pat), 16 p.

Une expérimentation mise en place en 1980 compare la production fourragère en moyenne Côte-d'Ivoire de 7 variétés de *Panicum* : 5 variétés hybrides et 2 clones naturels, à trois niveaux de fertilisation azotée ; soit, 23, 46 et 69 unités d'azote à l'hectare après chaque coupe. Les sept variétés sont les suivantes : T58, C1, 1A₅₀, 2A₄, 2A₅, 2A₆, 2A₂₂.

Les données disponibles portent sur 10 coupes réalisées sur deux ans.

Pour les critères : teneur en matière sèche et production de matière sèche, le *Panicum* C1 arrive nettement en tête et confirme ainsi l'intérêt que l'on doit lui porter.

Le *Panicum* T58 se situe en première position pour la matière verte et en position moyenne (4^e) pour la matière sèche à l'hectare.

Parmi les *Panicum* hybrides, on retiendra les variétés 2A₄, 2A₆ et 2A₂₂ qui ont également une bonne réponse à l'azote.

Avec *Panicum* C1 et les trois hybrides cités ci-dessus, l'on dispose ainsi en Côte d'Ivoire d'un remarquable potentiel fourrager convenant à une intensification possible de l'élevage.

83-045 **Tropical animal production for the benefit of man.** Comptes rendus du Colloque International tenu à l'Institut de Médecine Tropicale « Prince Léopold » à Anvers, Belgique du 17 au 18 décembre 1982 (en anglais et français), 546 p.

Ce volume regroupe 80 communications d'importance et d'intérêt variés centré bien entendu sur les différents aspects des productions animales tropicales. Nous en avons pris connaissance avec un vif intérêt.

Parmi les interventions dont il est rendu compte, nous avons remarqué :

— Celle de T. R. Preston « Une stratégie pour les productions animales en zone tropicale humide » où l'auteur développe la nécessité de rechercher des systèmes de production aussi autarciques que possible, basés sur l'utilisation à toutes fins (lait, viande, travail) d'animaux adaptés à leur milieu naturel, d'associations d'espèces animales et de productions végétales. Il insiste sur les aspects énergétiques dans l'analyse des systèmes de production et sur la nécessité de prendre en compte la productivité globale du système plutôt que celle de ses éléments séparés ;

— Celle de R. L. Spooner sur la résistance génétique aux maladies chez les animaux domestiques, où il procède à une revue des connaissances en matière de trypanotolérance, de résistance aux tiques, aux helminthoses, aux maladies virales ;

— Celle sur les taurins Kapsikis, race bovine des monts Mandara (Nord Cameroun) par B. Dineur, O. Oumate, R. Thys, qui regroupe quelques renseignements biométriques et de phaneroptique relatifs à cette race en voie de disparition ;

— Celle sur l'élevage bovin sous palmeraie au Cameroun, Gestion des troupeaux au pâturage de P. Coomans et P. Gaulier ;

— Celle de P. Kageruka, J. Mortelmans, M. Jochems et N. Aerts relative aux observations faites au Zaïre sur les bénéfices et les limites de la trypanotolérance du bétail N'Dama et Lagunaire ;

— Celles sur les petits ruminants au Cameroun dans la région Nord-Ouest (par M. Neilsen et J. Hardouin), en milieu traditionnel (J. Belot et J. Hardouin), dans le Nord (par O. Oumate, E. Thys et B. Dineur), ou en zone forestière (J. Belot et J. Hardouin).

D'autres communications se rapportent à la faune sauvage et à la viande de chasse, à la pisciculture, ... à la commercialisation de la viande de chien. Compte tenu de leur nombre et de leur diversité, elles ne peuvent pas être toutes signalées, mais de nombreux lecteurs y trouveront des éléments relevant de leur domaine spécialisé.