

Observations sur la kératoconjonctivite infectieuse du bovin en Côte d'Ivoire (*)

1. Aspects microbiologiques

par J. NICOLET (**) et W. BÜTTIKER (***)

RESUME

Les auteurs rendent compte d'observations cliniques et microbiologiques sur la kératoconjonctivite du bovin dans le Nord de la Côte d'Ivoire. Ils ont visité huit troupeaux de village (race N'dama métissée) et le Centre d'Elevage de Korhogo. Ils ont observé, dans tous les troupeaux, des animaux affectés de kératoconjonctivite à des pourcentages variant de 10 à 35 p. 100, avec une conjonctivite en général plus marquée que la kératite. Ils ont isolé de ces cas cliniques une flore bactérienne classique avec des germes du genre *Moraxella*, *Neisseria*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Streptococcus* et *Staphylococcus*, de même que des entérobactériacées. A côté de cette flore assez hétérogène, *Mycoplasma bovoculi* a pu être isolé dans cinq troupeaux, en relation avec des symptômes de conjonctivite séreuse à purulente et de kératite modérée. Dans un cas de conjonctivite séreuse (zébu Gobra) et chez deux veaux sains témoins, *Acholeplasma laidlawii* a été isolé. Les problèmes relatifs à l'étiologie de la kératoconjonctivite du bovin sont discutés.

INTRODUCTION

La kératoconjonctivite infectieuse du bovin est une maladie cosmopolite observée depuis fort longtemps, mais qui demeure l'objet de nombreuses investigations, puisque les chercheurs en sont encore actuellement au stade de la controverse en ce qui concerne l'étiologie, le traitement, le contrôle.

Il est vrai que la pathogénie, l'épidémiologie et l'immunologie de la kératoconjonctivite infectieuse chez l'animal, que ce soit chez le mouton, la chèvre, le chamois ou les bovins, sont

fort mal comprises. La mise en évidence de nombreux agents, bactériens, viraux ou parasitaires a semé la confusion chez les microbiologistes et les a privés d'une unité dans le concept étiologique.

WILCOX (18) dans son excellente revue, nous fait découvrir qu'en réalité la kératoconjonctivite infectieuse du bovin n'est ni une entité clinique, ni une entité étiologique et que, si son caractère infectieux est évident, les agents incriminés sont multiples, agissant soit en solitaires, soit en synergie. Un caractère éminemment intéressant de cette affection est que certains facteurs, tels les rayons ultra-violets, la poussière et les insectes jouent un rôle important dans le développement des symptômes cliniques.

Au cours de ces dernières années, un groupe d'agents nouveaux, les mycoplasmes, retient

(*) Ce projet a pu être réalisé grâce à l'appui financier du Fonds National Suisse pour la Recherche Scientifique (requête n° 3.503.71).

(**) Institut de Bactériologie Vétérinaire, Université de Berne, CH-3001 Berne, Suisse.

(***) CIBA-GEIGY S.A., CH-4002, Bâle, Suisse.

l'attention de nombreux chercheurs, car on les isole fréquemment dans des cas de kératoconjonctivite chez les ruminants. Tout d'abord *M. conjunctivae* et *M. arginini* chez le mouton, la chèvre et le chamois (3, 15), récemment *M. oculusi* chez la chèvre (1). Enfin chez le bovin, on a isolé différentes souches, *A. laidlawii*, *M. bovirhinis*, souches T et autres (10) et plus récemment une nouvelle espèce *M. bovoculi* a été décrite (13). Certains de ces agents (*M. conjunctivae*, *M. bovoculi* et *M. oculusi*) semblent jouer un rôle étiologique certain, quoique l'infection expérimentale ne soit pas toujours convaincante. Ces mycoplasmes sont d'autre part morphologiquement très semblables aux rickettsies, micro-organismes fréquemment observés.

Forts de notre expérience, acquise chez le mouton et le chamois, nous avons attaché une importance particulière à la recherche de mycoplasmes au cours d'une expédition scientifique dans le nord de la Côte d'Ivoire. Le champ d'observation semblait d'ores et déjà favorable, puisque FÖLSCH (9) observait dans certaines régions de ce pays quelque 28 p. 100 d'animaux atteints de kératoconjonctivite.

MATERIEL ET METHODES

Situation générale

Notre enquête a porté principalement sur 8 troupeaux de villages situés dans un rayon de 30 km autour de Korhogo. Il s'agissait de bêtes de la race N'dama généralement métissée avec la race Baoulé et dans certains cas avec du Zébu.

Nous avons analysé en outre quelques échantillons au Centre d'Élevage de Korhogo, prélevés sur des zébus Gobra en provenance du Sénégal et sur deux veaux N'dama sains qui nous ont servi de témoins.

Vu la courte durée de notre séjour et une situation relativement précaire, ne permettant pas d'effectuer une microbiologie poussée, surtout avec les mycoplasmes, nous nous sommes bornés à prélever des échantillons sur des bêtes présentant des lésions caractéristiques. Ainsi notre dessein était plus informatif qu'épidémiologique.

Prise d'échantillons

Après une appréciation générale des cas de kératoconjonctivite du troupeau, nous avons choisi certains animaux représentatifs et avons prélevé, après contention de l'animal, des échantillons sur la conjonctive, à l'aide d'écouvillons stériles. Dès notre retour au laboratoire, nous avonsensemencé les milieux bactériologiques usuels et les milieux pour mycoplasmes.

Milieux de culture

Chaque échantillon a été cultivé sur gélose au sang de mouton (Blood Agar Base Oxoid CM 55, 5 p. 100 de sang citraté) et incubé à l'étuve à 37° C pendant 48 h, une première lecture ayant lieu après 24 h.

Pour l'isolement de mycoplasmes, nous avons utilisé un milieu biphasique (bouillon sur un support d'agar) que nous avons déjà décrit précédemment (2, 16). Il s'agit d'un milieu de base PPLO (Difco) additionné de 20 p. 100 de sérum de cheval, 2,5 p. 100 d'extrait de levure (Fleischmann's active dry yeast for bakers), 1 p. 100 de glucose, 0,005 p. 100 de DNA, 1 000 UI/ml de pénicilline et 0,25 p. 100 d'acétate de thallium. Nous avons inclus du rouge de phénol comme indicateur. Incubation aérobie à 37° C.

Nous avons effectué des repiquages systématiques de nos cultures tous les 3 à 4 jours (0,5 ml de bouillon dans environ 5 ml de milieu frais). Dans le cas d'une croissance visible (trouble, changement de pH), les cultures ont été repiquées sur une gélose du même milieu pour observer la forme des colonies. Dans les autres cas, nous avons repiqué systématiquement le 3^e passage de chaque culture sur gélose pour prouver la stérilité.

Identification des germes

— *Bactéries*. Les souches représentatives isolées ont été identifiées d'après le schéma général proposé par COWAN et STEEL (7), en s'appuyant pour certains germes sur des schémas d'identification plus récents ou plus spécialisés (4, 8, 19).

— *Mycoplasmes*. Les souches isolées ont été différenciées sérologiquement en tenant compte des mycoplasmes bovins connus (14) et ceci à l'aide de deux méthodes :

a) test d'épi-immunofluorescence indirecte

d'après ROSENDAL et BLACK (17) sur microscope Leitz-Ortholux, éclairage par réflexion, source lumineuse lampe Osram Hbo 200 W, objectif Apo 25/0,65 Flu, oculaire H 6,3 et un jeu de filtres excitateurs BG 12 1,5 mm + BG 12 3 mm et un filtre d'arrêt K 530. Les immunosérums de lapin utilisés ont été préparés selon une méthode déjà décrite (16). Dans le cadre de cette étude, les immunosérums importants ont été préparés avec une souche de *M. bovoculi* M 165/69 et *A. laidlawii* PG 8. Ces souches ont été aimablement mises à notre disposition par le Dr R. H. LEACH (Mycoplasma Reference Laboratory, Public Health Service, London).

Le conjugué FITC anti-lapin nous vient du Laboratoire Central de la Croix Rouge hollandaise, Amsterdam.

b) Test d'inhibition de croissance selon CLYDE (6).

RESULTATS

Manifestations cliniques

L'impression générale qui ressort de nos visites des troupeaux est que les affections de l'œil sont fort répandues, mais sous des formes différentes. Nous avons tenté de la reproduire dans le tableau I, tout en restant conscient de ce que pouvait avoir de subjectif, d'incomplet

et de momentané cette estimation faite sur le terrain et parfois dans des conditions difficiles.

Pratiquement tous les troupeaux présentent des symptômes, mais le pourcentage des animaux atteints est en général assez faible, à l'exception de deux troupeaux. A Kouadiougou, nous avons trouvé l'image d'une affection assez généralisée et probablement récente, avec enfllement marqué des paupières, conjonctivite avec peu de sécrétion et légère kératite. Les zébus Gobra du Centre d'Élevage de Korhogo montraient une forte sécrétion séreuse, conjonctivite évidente et voile de la cornée.

Deux troupeaux (Lofiné et Donopkaha) nous ont semblé peu atteints dans l'ensemble, avec quelques cas de kératoconjonctivite dont le caractère infectieux n'était pas évident.

Les conditions d'élevage lamentables (animaux très serrés, mauvaise hygiène) du troupeau de Donopkaha pourraient expliquer à elles seules les symptômes observés.

Dans 5 troupeaux (Pinion, Karakoro, Niofon, Séguélé et Kasombarga), nous avons observé des cas plus caractéristiques de kératoconjonctivite à un pourcentage peu élevé, mais avec une image clinique permettant de supposer, si ce n'est une origine infectieuse, du moins une affection suffisamment grave pour provoquer des troubles de l'état général. L'image clinique de ces 5 troupeaux était comparable, les bêtes atteintes (généralement des veaux)



Image clinique d'un cas de kératoconjonctivite évident chez une vache N'dama (enfllement, lacrymation, photophobie et opacité de la cornée).

TABLEAU I

Image clinique (impression générale) des lésions oculaires observées dans 9 troupeaux visités
(degré de la lésion : + = léger mais évident; ++ = modéré à fort)

Localité	Nombre approximatif de têtes	Race	Pourcentage approximatif de lésions oculaires	Critères cliniques						
				Photo-phobie	Enflément	Sécrétion séreuse	Sécrétion purulente	Conjonctivite	Kératite diffuse	Kératite focale
Pinion	28	N'dama métissée	20	+	+	++	0	++	+	+
Kouadiodougou	100	N'dama métissée (zébu)	35	+	+	0	0	+	+	0
Karakoro	50	N'dama	15	+	+	++	0	++	+	+
Niofon	50	N'dama métissée	10	+	+	+	0	++	+	++
Séguélé	100	N'dama métissée (zébu)	2	+	+	++	+	++	++	0
Kasombarga	250	N'dama métissée	15	++	+	+	+	++	++	+
Lofiné	50	N'dama métissée (zébu)	15	+	+	0	0	+	+	0
Donopkaha	200	N'dama métissée	10	++	+	0	0	+	+	0
Centre d'élevage de Korhogo	16	Zébu Gobra	25	+	+	++	0	++	+	0
	20	N'dama métissée	0	0	0	0	0	0	0	0

montraient une conjonctivite marquée avec sécrétion abondante, parfois purulente. La kératite était présente, dans tous les cas sous forme modérée, variant du voile de la cornée à l'opacité diffuse et à la kératite focale (tache opaque au centre de la cornée). En général les deux yeux étaient atteints, l'intensité et la forme des symptômes variant d'un œil à l'autre.

Microbiologie

Les résultats de l'analyse microbiologique des animaux représentatifs de chaque troupeau sont résumés dans le tableau II. Nous avons mentionné les bactéries isolées dans chaque troupeau. Il s'agit de souches isolées soit en culture pure, soit en culture mixte. La première constatation qui s'impose est que nous retrouvons avec une certaine constance une flore avec les germes classiques. *Moraxella nonliquefaciens*, *Moraxella bovis*, *Neisseria catarhalis* et une flore plus hétérogène avec les *Staphylocoques* (non hémolytiques, à pigmentation variée), les bacilles (*B. cereus*, *B. subtilis*), les entérocoques, *E. coli*, *Klebsiella aerogenes*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Herellea*, *Mima polymorpha* et Streptocoques Bêta-hémolytiques.

Dans 6 des 9 troupeaux examinés, nous avons isolé des mycoplasmes (tableau II) et ceci généralement dans la culture originale, rarement dans les passages. Ces souches ont été identifiées sérologiquement comme *Mycoplasma bovoculi*. Leur comportement culturel et biochimique sera décrit dans une note ultérieure.

Au Centre d'Élevage de Korhogo, nous avons isolé à trois reprises une souche qui, par la lenteur de sa croissance dans la culture originale, a révélé quelques difficultés d'adaptation, mais qui par la suite a été obtenue de manière massive, diffuse, avec fermentation rapide du glucose. Ces souches croissant sans la présence de sérum et à 22° C, se rangent dans le genre *Acholeplasma* et l'identification sérologique a donné *A. laidlawii*. Dans le tableau III, nous avons indiqué le statut individuel des bêtes chez lesquelles nous avons isolé des mycoplasmes. Quelques commentaires s'imposent. Tout d'abord la fréquence élevée des isolements de *M. bovoculi* dans le troupeau de Pinion (4 bêtes sur 6 examinées). Si la flore bactérienne paraît assez hétérogène, l'image clinique est par contre explicite. En effet, les

symptômes de conjonctivite bilatérale avec sécrétion dominant très nettement les symptômes plus faibles de kératite.

Dans les autres troupeaux, *M. bovoculi* se retrouve plus fréquemment chez les veaux, chez lesquels les symptômes de conjonctivite parfois purulente sont également prédominants. La bactériologie est aussi hétérogène, quoique les germes isolés se trouvent en culture pure. Enfin *M. laidlawii*, isolé avec différentes bactéries, s'est trouvé associé à deux images cliniques fort différentes chez une vache zébu Gobra, atteinte d'une forte conjonctivite séreuse, et chez deux veaux N'dama ne présentant aucun signe d'une maladie oculaire. Ces veaux se trouvaient parmi le troupeau de zébus et les possibilités de contact étaient réelles.

DISCUSSION

Nous avons été frappés par la présence constante de cas de kératoconjonctivite dans tous les troupeaux visités. Ceci laisse présumer que cette affection est probablement fort répandue dans les pays tropicaux. En effet, nous savons que des conditions d'élevage primitives et des conditions du climat et de l'environnement très dures peuvent favoriser dans une large mesure le développement de telles maladies. L'origine infectieuse primaire de ces maladies oculaires est cliniquement difficile à déceler, d'autant plus que l'image clinique varie sensiblement d'un troupeau à l'autre. L'impression générale que nous avons ressentie est que la forme clinique est en général modérée, où les symptômes de conjonctivite dominant ceux de kératite; la morbidité se situant vers 15 à 20 p. 100. Cette forme modérée peut être attribuée à des stades chroniques ou à l'expression de la résistance de la race. En effet, les troupeaux visités étaient constitués par des animaux de la race N'dama métissée avec d'autres races locales (Baoulé, Zébu).

L'examen microbiologique de quelques cas représentatifs de kératoconjonctivite avait pour but de mieux cerner le caractère infectieux de la maladie et, partant de là, d'étudier la possibilité de transmission des agents par les lépidoptères ophtalmotropes, objet d'une autre communication (5). L'observation de la présence de vers du genre *Thelazia* et la diversité des bactéries isolées confirment l'hypothèse de la multiplicité probable de l'étiologie infec-

TABLEAU II
Résultats microbiologiques

Localité	Nombre d'échantillons	Bactéries représentatives	<i>Mycoplasmes</i> (nombre de souches)
Pinion	6 (1)	<i>Moraxella nonliquefaciens</i> Staphylocoques Bacilles	<i>M. bovoculi</i> (4)
Kouadiougou	6	<i>Moraxella nonliquefaciens</i> <i>Aeromonas</i> sp. <i>Herellea</i> sp. Staphylocoques	0
Karakoro	4	<i>Neisseria catarrhalis</i> <i>Aeromonas</i> sp. <i>Pseudomonas</i> sp. Staphylocoques	<i>M. bovoculi</i> (1)
Niofon	3	<i>Moraxella nonliquefaciens</i> <i>Moraxella bovis</i> <i>E. coli</i> Staphylocoques	<i>M. bovoculi</i> (1)
Séguélé	2	<i>Moraxella nonliquefaciens</i> Entérocoques Staphylocoques	<i>M. bovoculi</i> (1)
Kasombarga	4	<i>Moraxella bovis</i> <i>Neisseria catarrhalis</i> <i>Klebsiella aerogenes</i> Entérocoques Bacilles Staphylocoques	<i>M. bovoculi</i> (1)
Lofiné	3	<i>Neisseria catarrhalis</i> (var. hémolytique) <i>Mima polymorpha</i> <i>Aeromonas</i> sp. Bacilles	0
Donopkaha	4	Streptocoques Bêta-hémol. Entérocoques Bacilles	0
Centre d'élevage de Korhogo	4 (2)	<i>Moraxella nonliquefaciens</i> <i>E. coli</i> Bacilles Flore mixte	<i>A. laidlawii</i> (3)

(1) Chez un animal, présence de *Thelazia*.

(2) 2 zébus Gobra et 2 veaux N'dama.

TABLEAU III
Image individuelle des animaux porteurs de mycoplasmes

Localité	Animal	Clinique	Bactériologie	Mycoplasmes
Pinion	Vache 641	Sécrétion séreuse, conjonctivite bilatérale	++ Flore mixte	<i>M. bovoculi</i>
	Vache 642	Sécrétion séreuse, forte conjonctivite et légère kératite diffuse bilatérale	++ <i>Moraxella nonliquefaciens</i>	<i>M. bovoculi</i>
	Vache 608	Sécrétion séreuse, conjonctivite moyenne et légère kératite diffuse bilatérale	+ Staphylocoques	<i>M. bovoculi</i>
	Vache 648	Sécrétion légèrement purulente, conjonctivite moyenne bilatérale, légère kératite diffuse	+ Bacilles	<i>M. bovoculi</i>
Karakoro	Veau 4	Enflément, sécrétion séreuse, conjonctivite moyenne bilatérale, légère kératite diffuse	++ <i>Neisseria catarrhalis</i>	<i>M. bovoculi</i>
Niofon	Vache 2	Enflément, peu de sécrétion, conjonctivite, kératite focale bilatérale marquée	++ <i>E. coli</i>	<i>M. bovoculi</i>
Séguélé	Veau 2	Très forte sécrétion purulente, conjonctivite, kératite diffuse bilatérale marquée	++ Entérocoques	<i>M. bovoculi</i>
Kasombarga	Veau 4	Sécrétion purulente, forte conjonctivite et kératite diffuse moyenne bilatérale	++ <i>Neisseria catarrhalis</i> ++ Entérocoques ++ Staphylocoques	<i>M. bovoculi</i>
Centre d'élevage de Korhogo	Vache zébu	Sécrétion séreuse abondante, forte conjonctivite et légère kératite diffuse bilatérale	++ <i>E. coli</i>	<i>A. laidlawii</i>
	Veau 24	Normal	+ <i>Moraxella nonliquefaciens</i> + <i>E. coli</i>	<i>A. laidlawii</i>
	Veau 32	Normal	+ Bacilles ++ <i>E. coli</i>	<i>A. laidlawii</i>

tieuse de la kératoconjonctivite, émise par WILCOX (18). Les bactéries isolées rentrent dans le cadre des observations microbiologiques de WILCOX (19, 20) sur la flore des conjonctives de bovins sains et affectés de kératoconjonctivite. Il observe la présence de tout un éventail de bactéries avec une fréquence accrue de certaines espèces dans les cas de kératoconjonctivite (*Moraxella bovis*, *Neisseria catarrhalis*). Des germes tels que *Moraxella nonliquefaciens*, Entérocoques et autres coques gram positifs sont toujours fortement représentés indépendamment d'une affection oculaire.

Si nous avons isolé pratiquement la même flore, il nous est difficile d'interpréter le rôle joué par ces agents puisque nous n'avons effectué qu'un échantillonnage et que nous ne connaissons pas leur répartition réelle dans le troupeau. Nous avons isolé plusieurs de ces germes en culture pure et massivement. Nous sommes tentés de considérer qu'il s'agit d'une présence anormalement massive et sélective de certaines bactéries, exerçant certainement une action pathogène.

Le problème des mycoplasmes a particulièrement retenu notre attention, car l'on connaît assez mal le rôle joué par ces organismes. Comme le tableau II le démontre, il nous a été possible d'isoler de tels agents dans la plupart des troupeaux et particulièrement *M. bovoculi*. Il s'agit à notre connaissance du premier isolement de *M. bovoculi* sur sol africain. Il n'a été signalé jusqu'à ce jour qu'au Canada et en Angleterre (13). Il nous a semblé que l'isolement de ce mycoplasme était en relation avec une image clinique assez bien définie et comparable chez les différents troupeaux infectés (tableau I). Les individus infectés par ce mycoplasme (tableau III) présentent également des symptômes communs, avec une conjonctivite parfois purulente plus prononcée que la kératite. A part le troupeau de Pinion et de Niofon, il nous a paru que les chances d'isolement sont plus élevées chez les veaux que chez les bêtes adultes.

Dans 3 troupeaux (Kouadiodougou, Lofiné et Donopkaha), nous n'avons isolé aucun mycoplasme. Il est possible que ces 3 troupeaux aient présenté une affection oculaire d'origine différente ou peut-être la même affection à un stade clinique plus avancé. Dans ce cas, l'isolement de mycoplasmes est plus difficile (11, 12, 15). Il est vrai aussi que le nombre

assez restreint d'animaux examinés ne permet pas de conclusions définitives sur l'absence de mycoplasmes. Cette remarque s'applique également à l'interprétation du rôle étiologique possible de *M. bovoculi* dans les affections que nous avons observées. Notre enquête ne permet dans ce sens aucune conclusion définitive. Pourtant nous sommes surpris de sa constante présence dans des lésions bien définies et nous sommes tentés de nous rallier à l'hypothèse de LANGFORD et DORWARD (12) qui voient en ce mycoplasme un agent possible de la kératoconjonctivite, certainement en association avec des agents bactériens tels *Moraxella bovis* ou d'autres facteurs. Nous sommes moins affirmatifs avec *Acholeplasma laidlawii*, ce saprophyte notoire, que nous avons isolé au Centre d'Élevage de Korhogo. Son rôle pathogène n'est en général pas reconnu, pourtant nous l'avons isolé en association avec une conjonctivite séreuse prononcée chez des zébus Gobra. Ces animaux sans pigmentation sont probablement particulièrement exposés à l'action irritante de divers facteurs du milieu environnant; il n'est pas exclu que, dans ces conditions, *A. laidlawii* puisse jouer un certain rôle pathogène, si faible soit-il. Nous l'avons isolé par contre chez deux veaux absolument sains, appartenant au même troupeau, mais de la race indigène N'dama.

Malgré le caractère purement prospectif de notre enquête, nous pensons pouvoir affirmer que la kératoconjonctivite, que nous avons observée dans le nord de la Côte d'Ivoire, correspond assez bien à l'image de la kératoconjonctivite infectieuse qui est décrite dans la littérature, mais sous une forme plus atténuée. La présence de mycoplasmes souligne le caractère infectieux de cette maladie, mais ne pose pas pour l'instant de problèmes épidémiologiques nouveaux. Toutefois, comme les mycoplasmes ne sont sensibles qu'à un certain nombre d'antibiotiques, il serait avantageux de se souvenir de leur présence, dans le cas de l'application d'un traitement local.

Remerciements

Nous tenons en premier lieu à remercier M. Sanogo BAZOUMANA de son excellente assistance technique. Nous sommes reconnaissants au Dr T. B. GOTTA, Directeur des Services Vétérinaires de la Côte d'Ivoire, au Dr Fatogoma COULIBALY, Directeur Départe-

mental de la Production Animale du Nord et au Dr E. P. LINDLEY, Délégué FAO à Korhogo, de leur précieuse assistance tout au long de notre séjour.

Nos remerciements vont également à Messieurs Henri ADON, Seydou OUATTARA et Alphonse KOBENA KRA pour leur aimable collaboration.

SUMMARY

Observations on cattle infectious keratoconjunctivitis in Ivory Coast. I. Microbiological aspects

The clinical and microbiological observations on the keratoconjunctivitis of cattle made in the northern part of the Ivory Coast are described. Eight herds predominantly of the N'dama breed were investigated; all of them were infected by this disease at degrees between 10 and 35 p. 100. In general the conjunctivitis was more prevalent than the keratitis. We have isolated from the clinical cases a typical bacterial flora of the genera *Moraxella*, *Neisseria*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Streptococcus* and *Staphylococcus*, as well as enterobacteriaceae. Besides this fairly heterogenic flora, we were able to isolate for the first time in Africa *Mycoplasma bovoculi*, in five herds where symptoms of purulent and serous conjunctivitis and of moderate keratitis were associated. *Acholeplasma laidlawii* was isolated from a zebu and two calves suffering from serous conjunctivitis. The etiological problems pertaining to the keratoconjunctivitis of cattle are discussed.

RESUMEN

Observaciones sobre la queratoconjuntivitis infecciosa del bovino en Costa de Marfil. I. Aspectos microbiológicos

Los autores hicieron observaciones clínicas y microbiológicas sobre la queratoconjuntivitis en ocho manadas aldeanas (raza N'Dama mestizada) y en el Centro de ganadería de Korhogo, en el norte de la Costa de Marfil. Se observó la queratoconjuntivitis en 10 a 35 p. 100 de los animales de todas las manadas, con una conjuntivitis generalmente más importante que la queratitis. De estos casos clínicos, se aisló una flora bacteriana clásica con germen del género *Moraxella*, *Neisseria*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Streptococcus* y *Staphylococcus*, así como enterobacterias. Además de esta flora heterogénea, fue posible aislar en cinco manadas *Mycoplasma bovoculi* en relación con síntomas de conjuntivitis serosa a purulenta y de queratitis moderada.

En un caso de conjuntivitis serosa (cebu Gobra) y en dos terneros sanos testigos, se aisló *Acholeplasma laidlawii*.

Los autores discuten los problemas concerniendo a la etiología de la queratoconjuntivitis del bovino.

BIBLIOGRAPHIE

- AL-AUBAIDI (J. M.), DARDIRI (A. H.), MUSCOPLATT (C. C.) et Collab. Identification and characterization of *Acholeplasma oculusi* spec. nov. from the eyes of goats with keratoconjunctivitis. *Cornell vet.*, 1973, **63** (1): 117-129.
- BANNERMAN ELIZABETH (S. N.), NICOLET (J.). Isolation and identification of porcine *Mycoplasma* in Switzerland. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 1971, **113** (12): 697-710.
- BARILE (M. F.), GIUDICE (R. A. del), TULLY (J. G.). Isolation and characterization of *Mycoplasma conjunctivae* sp. n. from sheep and goats with keratoconjunctivitis. *Infect. Immun.*, 1972, **5** (1): 70-76.
- BLAIR (J. E.), LENNETTE (E. H.), TRUANT (J. P.). Manual of clinical microbiology. Bethesda, Williams and Wilkins Co, 1970.
- BÜTTIKER (W.), NICOLET (J.). Observation sur la kératoconjunctivite infectieuse du bovin en Côte d'Ivoire. 2. Rôle des lépidoptères ophtalmotropes. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1975, **28** (2): 125-132.
- CLYDE (W. A.). *Mycoplasma* species identification based upon growth inhibition by specific antisera. *J. Immun.*, 1964, **92** (6): 958-965.
- COWAN (S. T.), STEEL (K. J.). Manual for the identification of medical bacteria. Cambridge, University Press, 1965.
- EDWARDS (P. R.), EWING (W. H.). Identification of *Enterobacteriaceae*. (3rd Ed.) Minneapolis, Burgess Publ. Co, 1972.
- FÖLSCH (D. W.). Les germes infectieux dominants dans la zone dense de Korhogo et au-delà dans le Nord de la Côte d'Ivoire. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1968, **16** (3): 353-355.
- GOURLAY (R. N.), THOMAS (L. H.). The isolation of large colony and T-strain *Mycoplasma*

- from cases of bovine keratoconjunctivitis. *Vet. Rec.*, 1969, **84** (16): 416-417.
11. KLINGLER (K.), NICOLET (J.), SCHIPPER (E.). Neue Befunde über Gemsblindheit. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 1969, **111** (10): 587-602.
 12. LANGFORD (E. V.), DORWARD (W. J.). A *Mycoplasma* isolated from cattle with infectious bovine keratoconjunctivitis. *Canad. J. comp. Med.*, 1969, **33**: 275-279.
 13. LANGFORD (E. V.), LEACH (R. H.). Characterization of a *Mycoplasma* isolated from infectious bovine keratoconjunctivitis: *M. bovoculi* sp. nov. *Canad. J. Microbiol.*, 1973, **19**: 1435-1444.
 14. LEACH (R. H.). Further studies on classification of bovine strains of *Mycoplasmatales*, with proposals for new species, *Acholeplasma modicum* and *Mycoplasma alkalescens*. *J. gen. Microbiol.*, 1973, **75**: 135-153.
 15. NICOLET (J.), FREUNDT (E. A.). Isolation of *Mycoplasma conjunctivae* in chamois and sheep affected with keratoconjunctivitis. *Zbl. Vet. Med. B.*, 1975, **22**: 302-307.
 16. NICOLET (J.), MEURON (P. A. de). Isolement et caractérisation de mycoplasmes dans le syndrome de pneumoentérite du veau. *Zbl. Vet. Med. B.*, 1970, **17**: 1031-1042.
 17. ROSENDAL (S.), BLACK (F. T.). Direct and indirect immunofluorescence of unfixed and fixed *Mycoplasma* colonies. *Acta path. microbiol. scand., Section B*, 1972, **80**: 615-622.
 18. WILCOX (G. E.). Infectious bovine keratoconjunctivitis: a review. *Vet. Bull.*, 1968, **38** (6): 349-360.
 19. WILCOX (G. E.). An examination of *Moraxella* and related genera commonly isolated from the bovine eye. *J. comp. Path.*, 1970, **80** (1): 65-74.
 20. WILCOX (G. E.). Bacterial flora of the bovine eye with special reference to the *Moraxella* and *Neisseria*. *Austr. vet. J.*, 1970, **46** (6): 253-257.