

# Étude de la brucellose bovine dans un village de Basse-Casamance (Sénégal)

## I. — Diagnostic sérologique et bactériologique

par M. P. DOUTRE (\*), R. FENSTERBANK (\*\*) et F. SAGNA (\*)

### RÉSUMÉ

L'extension de la brucellose bovine dans un village de Basse-Casamance a fait l'objet d'une enquête détaillée à la fois sérologique et bactériologique. 388 animaux répartis en 12 troupeaux ont été soumis à un ensemble de tests.

La première partie de cette étude montre, à partir de la comparaison des résultats des différentes épreuves, l'intérêt offert par le test au Rose Bengale (R. B. T.) dans le dépistage de la maladie en pays tropical, la précision de la séro-agglutination (S. A. W.) étant insuffisante et la fixation du complément (F. C.) souvent rendue impossible par l'anticomplémentarité des sérums récoltés et transportés dans de mauvaises conditions. Au cours de l'enquête accomplie, 14,4 p. 100 des animaux sont positifs au R. B. T. et 14,9 p. 100 pour l'ensemble des analyses sérologiques. Au laboratoire, 14 souches de *Brucella abortus* ont été isolées des prélèvements rapportés (hygromas).

Parmi les maladies infectieuses des ruminants domestiques, la brucellose occupe, pour beaucoup de responsables de l'administration vétérinaire, en Afrique tropicale, une place modeste sinon négligeable. Ne causant pas de mortalité spectaculaire chez les animaux adultes comme les charbons ou la péripneumonie, n'entraînant pas de véritables hécatombes comme en produisit autrefois la peste, l'action insidieuse sur la fertilité des troupeaux due à l'infection brucellique est souvent méconnue et parfois discutée. Les propriétaires ne faisant pas état de l'historique des mises bas, il n'est pas rare de rencontrer des femelles à sérologie positive accompagnées de leur produit. En fait, ce point de vue ne résiste pas aux interrogatoires menés avec soin auprès des éleveurs. De plus, actuellement, certains projets de développement sont

liés à l'importation de sujets sélectionnés, hautement productifs. Chez ces derniers, l'infection brucellique présente un inconvénient économique majeur.

Chez l'homme, et particulièrement en brousse, la maladie, en raison de sa symptomatologie équivoque, est souvent confondue avec d'autres affections d'origine virale ou parasitaire. Les dispensaires sont dépourvus des moyens nécessaires au dépistage de la brucellose et la manifestation fébrile peut être interprétée de multiples façons. Néanmoins la brucellose existe et donne lieu à diagnostic dans certains centres hospitaliers (1, 14, 21, 27, 31).

La brucellose animale a fait l'objet de différentes études au cours des dernières années. En Guinée (45), en Côte-d'Ivoire, en Haute-Volta, au Niger (20), au Nigéria (13, 36, 35), au Soudan (23), au Kenya (33), des enquêtes ont été menées afin de déceler la maladie et d'en déterminer l'incidence.

Au Sénégal, en 1965, CHAMBRON (6), à la

(\*) Laboratoire National de l'Élevage et de Recherches Vétérinaires, I. S. R. A. B. P. 2057, Dakar-Hann, République du Sénégal.

(\*\*) I. N. R. A. Station de Pathologie de la Reproduction, Nouzilly, France.

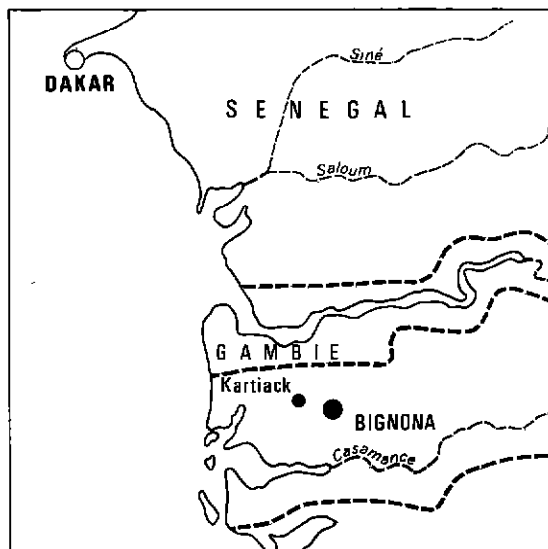
suite de nombreux déplacements sur le terrain, publie des chiffres concernant plusieurs régions du pays. Pour la Haute-Casamance, les renseignements rapportés par cet auteur sont éloquentes : en soumettant toutes les femelles de 30 troupeaux (effectif total de 2 400 têtes) à la séro-agglutination (S. A. W.), 9,4 p. 100 des femelles ont un sérum positif et 60 p. 100 des troupeaux sont infectés ; leur taux d'infection varie de 1 à 70,5 p. 100, le tiers est infecté à plus de 20 p. 100, etc... Plus récemment, CHANTAL et FERNEY (7) ont rappelé les aspects cliniques et épidémiologiques de la maladie en Afrique tropicale dans un article de synthèse et CHANTAL et THOMAS (8) fournissent les résultats d'une étude sérologique menée aux abattoirs de Dakar.

Les résultats rapportés par les différents auteurs ne sont pas toujours facilement comparables car les méthodes de dépistage varient. Certains tirent leurs conclusions de données dues au Ring-Test, chez les femelles en lactation, et à la séro-agglutination en tubes (S. A. W.) (6) ; d'autres y ajoutent soit la fixation du complément (F. C.) (20,45), soit une réaction d'agglutination rapide sur lame (45) ; enfin CHANTAL et THOMAS (8) associent la réaction de COOMBS et annoncent des résultats prochains obtenus avec l'antigène Rose Bengale.

En mai 1976, au cours d'une mission effectuée en Basse-Casamance, où la brucellose sévit à l'état endémique, l'état des troupeaux d'un village choisi (Kartiack, situé à environ 25 km à l'Ouest de Bignona (fig. 1) a fait l'objet d'une enquête détaillée, à la fois sérologique, allergique et bactériologique. La facilité de rassembler des animaux présentant des lésions visibles extérieurement (hygromas) a fait que cette communauté a été retenue. Bien que portant sur un petit nombre d'animaux, entretenu sur un territoire bien localisé, l'originalité est que, pour la première fois au Sénégal, sont utilisés en brousse l'épreuve d'agglutination rapide avec l'antigène Rose Bengale et le test allergique. Enfin, les prélèvements ont permis en laboratoire d'effectuer des analyses bactériologiques fines dont l'étude du métabolisme oxydatif des souches de *Brucella abortus* isolées, cette dernière méthode ayant encore été très peu développée pour les souches africaines.

Les résultats sérologiques (dont le test au Rose Bengale) et microbiologique font l'objet de la première partie de cet article, la deuxième

Fig. 1—Situation de Kartiack en Basse-Casamance.



traitant des résultats observés à la suite de l'utilisation expérimentale d'un antigène allergisant : la brucelline.

Ultérieurement, les caractères biochimiques des souches de *Brucella abortus* isolées sur des animaux porteurs d'hygromas seront décrits.

## MATERIEL ET METHODES

### ANIMAUX

Les bovins appartiennent tous à la race Ndama. En saison sèche, les animaux pâturent dans les rizières après récolte. En saison humide,

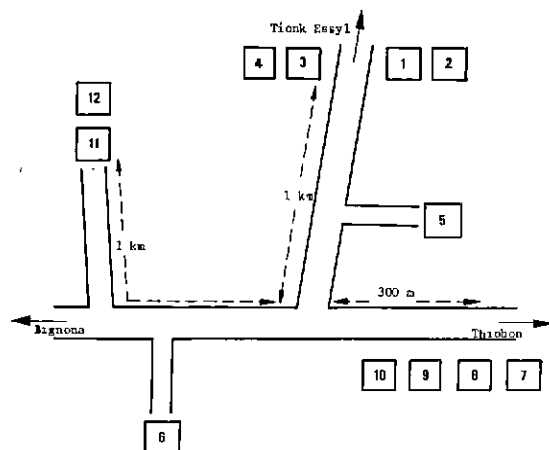


Fig. 2. — Situation relative des troupeaux étudiés dans le village de Kartiack (le n° de chaque troupeau figure en encadré ; le nombre d'animaux par troupeau est indiqué dans le tableau I).

ils se déplacent librement en forêt, loin des cultures. Les troupeaux rentrent le soir au village, où ils sont parqués en différents points localisés par quartiers (fig. 2). Kartiack se situe en zone subguinéenne et la pluviométrie annuelle s'établit autour de 1 400-1 500 mm.

388 individus sont identifiés au marqueur gras.

## METHODES

### a) Prélèvements de sang

effectués le matin, alors que les animaux sont encore parqués (matériel Prelvex-Cooper).

### b) Enregistrement des données cliniques

La présence d'hygromas (genoux, grasset) ainsi que les informations concernant les avortements sont notées (tabl. I).

### c) Sérologie

#### 1) Test au Rose Bengale (R. B. T.)

Cet antigène (\*) est constitué par une suspension de germes, *Brucella abortus*, souche 1 119-3, colorés par le Rose Bengale, dans une solution tamponnée à pH 3,65. En matière de sérologie de la brucellose, il révèle les anticorps de la classe IgGI, alors que la S. A. W. met en évidence ceux de la classe IgG2 et la F. C. ceux des classes IgGI et probablement IgM (9, 12, 28).

La réaction est effectuée sur le terrain. Une goutte de sérum à éprouver et une goutte d'antigène sont mélangées à l'aide d'une petite baguette de verre sur une surface unie blanche (carreau de céramique). Le contact entre le sérum et l'antigène est favorisé par un mouvement manuel de rotation imprimé au support. Après 4 minutes à la température ambiante, on observe la présence ou l'absence d'agglutinats.

Les résultats sont notés :

0 = absence d'agglutination,

1 = agglutination à la limite inférieure de la détection à l'œil nu,

4 = agglutination maximale, 2 et 3 représentant les degrés intermédiaires. Toute réaction douteuse est ainsi éliminée (15).

#### 2) Autres épreuves sérologiques : séro-agglutination de Wright (S. A. W.) et fixation du complément (F. C.)

Les prélèvements de sang sont ramenés et centrifugés au laboratoire de Dakar. Les sérums sont soumis aux épreuves d'agglutination (S. A. W.) et de fixation du complément (F. C.) sur « Microtiter » (Cooke Engineering Co, Alexandria, Virginie, U.S.A.) selon la technique décrite par RENOUX, PLOMMET et PHILIPPON (42).

Pour la S. A. W., un antigène coloré au chlorure de phényl tétrazolium est utilisé (\*). Les résultats sont exprimés selon la notation :

1 = réaction au moins ++ à la dilution du 1/10 (= 15 U.I./ml),

2 = réaction au moins ++ à la dilution du 1/20 (= 30 U.I./ml),

3 = réaction au moins ++ à la dilution du 1/40 (= 60 U.I./ml).

Pour la F. C., l'antigène BIOMERIEUX (\*\*), titré avant les épreuves, est employé. Les résultats sont exprimés selon la notation :

1 = réaction au moins ++ à la dilution du 1/5,

2 = réaction au moins ++ à la dilution du 1/10,

3 = réaction au moins ++ à la dilution du 1/20, etc...

Sont considérés comme positifs en sérologie, les animaux dont le sérum fixe le complément, quel que soit son titre en agglutinines.

### d) Bactériologie

A partir des prélèvements (liquide de ponction d'hygromas), les isolements de *Brucella abortus* sont effectués sur deux milieux de culture :

— *Brucella agar modifié*, additionné de polymyxine, bacitracine, cycloheximide (mélange P.B.C. lyophilisé) (\*\*),

(\*) Préparé à la Station de Pathologie de la Reproduction, Nouzilly, I. N. R. A.

(\*\*) BIOMERIEUX : Marcy l'Etoile, 69260 Charbonnières-les-Bains, France.

(\*) BENGAL TEST des Laboratoires IFFA MERIEUX en flacon compte-gouttes.

TABLEAU N°I - Résultats détaillés

Troupeau	N° des animaux	R.B.T.	S.A.W.	F.C.	Sexe observations cliniques	Allergie	Bactériologie	Troupeau	N° des animaux	R.B.T.	S.A.W.	F.C.	Sexe observations cliniques	Allergie	Bactériologie		
I. 36 anx	36	4	7	6	T,H	+	S.i. S.i. S.i.		190	4	1	2	F				
	16	4	5	6	F,H,A	+			205	4	1	1	1	F			
	17	4	4	6	B,H	+			167	3	1	2	2	F	+		
	22	4	4	3	F,H				152	3	-	4	4	F,H,A		S.i.	
	1	4	4	3	F				153	2	-	-	-	F			
	20	4	4	3	F,A	+			151	1	1	-	-	F			
	23	4	3	2	F	+			162	1	-	-	-	F			
	5	4	2	2	F	+			160	-	2	2	-	F			
	26	4	2	2	F,A	+			161	-	1	1	1	F			
	18	3	2	2	F,A	+			156	-	1	-	-	F			
	9	3	1	2	F	+			181	-	1	-	-	F			
	31	3	2	2	M				182	-	1	-	-	F			
	13	1	2	2	F				185	-	1	-	-	F			
	11	-	3	1	F				186	-	1	-	-	F			
	32	1	1	1	F				159	-	-	-	-	F,3A	+	S.i.	
	30	1	1	1	F				177	-	-	-	-	F,2A			
	21	1	1	-	F												
	19	1	-	1	F,PP	+											
	3	-	-	-	F	+											
2. 41 anx	72	4	3	3	B	+			6. 19 anx	217 220 226	3 - -	- 2 2	F F F				
	53	4	2	3	F	+											
	40	4	2	2	F												
	55	4	2	2	F	+											
	60	4	2	2	F												
	66	2	2	2	B	+											
	67	1	-	-	F												
	71	-	2	-	F												
	38	-	1	-	F												
	69	-	1	-	T												
76	-	1	-	F													
79	-	1	-	T													
47	-	-	Ac	T													
3. 28 anx	87	-	1	-	F	+						Ac	F				
	83	-	-	Ac													
4. 24 anx	121	-	2	-	F	+			9. 6 anx	297 299 300	- - -	1 - 1	- - -	F F F			
	127	-	-	-	F												
5. 78 anx	132	4	6	10	T,H	+	S.i. S.i. S.i. S.i. S.i. S.i.		10. 7 anx	309	3	2	Ac	T			
	144	4	6	5	F,3A	+											
	172	4	3	3	F	+											
	160	4	3	3	F												
	198	4	3	3	F												
	148	4	2	3	F,H	+											
	134	4	2	2	F,H,A												
	149	4	2	2	F												
	150	4	2	2	F,H,A	+											
	173	4	2	2	F												
	174	4	2	2	F												
	155	4	2	1	F	+											
147	4	1	2	F	+												
154	4	1	2	F,H	+												
11. 44 anx	351	4	3	2	F,H		S.i.			11. 44 anx	351 310 311 312 324 330 332 341 344	4 - - - - - - - -	3 1 1 1 1 1 1 1 1	2 - - - - - - - -	F F F F F F F F	Abs	
	310	-	1	-	F												
	311	-	1	-	F												
	312	-	1	-	F												
	324	-	1	-	F												
	330	-	1	-	F												
332	-	1	-	F													
341	-	1	-	F													
344	-	1	-	F													
12. 37 anx	371	1	1	-	F		S.i.			12. 37 anx	371 360 382 355 369 362	1 - - - - -	1 2 2 1 1 -	- - - - - -	F F F F F F	+	
	360	-	2	-	F												
	382	-	2	-	F												
	355	-	1	-	F												
	369	-	1	-	F												
362	-	-	-	F													

RBT = épreuve au Rose Bengale notation de 1 à 4 selon l'intensité de la réaction.

SAW = séro-agglutination : 1 = réaction au moins ++ au 1/10

2 = réaction au moins +++ au 1/20, etc.

FC = Fixation du complément : 1 = réaction au moins ++ au 1/5

2 = réaction au moins +++ au 1/10, etc.

Sexe : F = femelle ; T = Taureau ; B = bœuf.

Observations cliniques : H = hygroma ; A = avortement ; PP = part prématuré.

Allergie : + = réaction positive, l'absence d'indication traduit l'absence de réaction ; les animaux non présentés au moment de la lecture sont portés Abs.

Bactériologie : S. i. = souche de *Brucella abortus* isolée.

— gélose trypticase soja (\*\*\*) additionnée de 1 p. 1 000 d'extrait de levure.

Après ensemencement, les boîtes, placées dans une ambiance de CO<sub>2</sub>, (GASPAK Anaerobic System) (\*\*), sont mises à incuber à 37 °C pendant 4 jours. Alors sont effectués les premiers tests d'identification (aspect de la culture, coloration, examen microscopique, oxydase).

## RESULTATS

Les résultats détaillés figurent dans le tableau n° I.

Les sujets ayant présenté un R. B. T. et une F. C. négatifs avec une S. A. W. positive, égale ou inférieure à 30 U. I., sont considérés comme négatifs (32 sérums du tableau). Quatre sérums sont anticomplémentaires (n° 47, 83, 285, 309).

### 1) Sérologie

#### a) Résultats individuels

— Cinquante et un animaux sur 388 (13,1 p. 100) offrent un sérum positif en S. A. W. (notations 1 à 4) avec un R. B. T. et une F. C. positifs, ou une de ces deux réactions positives. 7 sont négatifs en S. A. W. avec soit un R. B. T. et une F. C. positifs (n° 19, 152, 217, 281), soit un R. B. T. positif (n° 67, 153, 162).

— Cinquante-six animaux sur 388 ont un sérum positif au R. B. T. (14,4 p. 100). Sur ces 56 sérums, 49 sont simultanément positifs en R. B. T. et en F. C., 6 sont négatifs en F. C. (n° 21, 67, 151, 153, 162, 371) et le dernier est anticomplémentaire (n° 309).

— Cinquante et un animaux sur 384 (13,3 p. 100) ont un sérum positif en F. C., 4 ayant un sérum anticomplémentaire (n° 47, 83, 285, 309). Deux sérums sont positifs en F. C. et négatifs en R. B. T. (n° 11 et 161).

Le tableau n° II présente la comparaison des résultats du R. B. T. et de la F. C.

#### b) Résultats par troupeau

Le taux d'infection varie selon les troupeaux : maximal pour le troupeau 1 (50 p. 100), il est de 28,2 p. 100 pour le troupeau 5, de 17 p. 100 pour le troupeau 2 et 12,9 p. 100 pour le troupeau 8. Quatre sont indemnes.

		R. B. T.		Total
		+	—	
F. C.	+	49	2	51
	—	6	327	333
	Ac	1	3	4
Total		56	332	388

### c) Sérologie et informations cliniques

Si l'on excepte le n° 159, tous les animaux présentant un ou plusieurs hygromas ont une sérologie positive, alors que parmi tous ceux offrant une sérologie positive, seuls 24,5 p. 100 extériorisent un hygroma. On peut toutefois supposer que certaines lésions débutantes ont pu échapper à l'observateur.

### 2) Bactériologie

*Brucella abortus* est isolée 14 fois du liquide de ponction d'hygroma chez 13 animaux à sérologie positive et une vache à sérologie négative (n° 159) qui a avorté 3 fois et présente une réponse allergique.

## DISCUSSION

Bien que portant sur un nombre limité d'animaux, appartenant à l'ensemble d'une communauté de Basse-Casamance, les résultats obtenus sont proches de ceux avancés par THIMM qui étudia, en Guinée, l'incidence brucellique chez les Ndama, dans des conditions différentes (45). En Haute-Casamance, CHAMBRON, en utilisant uniquement la séro-agglutination, met en évidence un taux d'infection inférieur chez les femelles (9,4 p. 100). Pour la Basse-Casamance, les chiffres que rapporte cet auteur sont trop peu nombreux pour permettre une comparaison (6).

A Kartiack, 4 troupeaux sur 12 sont indemnes. Ceci pose un problème d'épidémiologie auquel il est difficile d'apporter une réponse. Comment des troupeaux peuvent-ils demeurer indemnes dans un même village ? On constate que les rassemblements fortement infectés sont localisés au Sud-Ouest et à l'Ouest.

Curieusement, la fréquence de l'infection est basse ou nulle dans 5 troupeaux (n° 3, 4, 7, 9, 10) parqués la nuit très près des précédents. Ceux situés à l'Est sont peu atteints. On est en droit de supposer que les contacts entre les animaux sont fréquents, et aucune mesure d'hygiène n'est appliquée... Seule une étude dans le temps, pratiquement impossible à conduire, portant sur l'apparition et l'extension de la maladie pourrait apporter une solution au problème épidémiologique posé.

L'origine brucellique des hygromas, admise par tous, n'a plus à être démontrée, mais la sérologie positive des femelles ayant avorté prouve l'origine brucellique — niée par certains — de ces accidents de gestation.

Actuellement, en Afrique de l'Ouest et tout particulièrement au Sénégal, le dépistage de la brucellose chez le bétail Ndama présente un grand intérêt. La trypanotolérance de cette race taurine fait qu'elle est recherchée des pays désireux d'accroître leurs ressources en viande (ranching) mais situés géographiquement dans des zones où la trypanosomiase interdit l'élevage du zébu. Périodiquement, des commissions d'achat se présentent pour acquérir des sujets destinés à constituer des noyaux d'élevage. Il est habituellement exigé que les bovins importés soient indemnes de péripneumonie et de brucellose. Avant toute acquisition, le sang total ou le sérum de chaque animal est dirigé vers le laboratoire pour analyse sérologique. Le manque d'entraînement de personnel, le temps requis par le transport et la température ambiante font que très souvent le nombre de sérums anticomplémentaires est important et que la F. C. ne peut être appliquée à tous les sérums.

On sait également que la précision de la S. A. W. est insuffisante. Au-dessous d'un taux d'agglutinines de 30 U.I./ml de sérum, le résultat est douteux et il est impossible de lever les ambiguïtés d'interprétation sans recourir à la F. C. Au-dessous d'un taux d'agglutinines inférieur ou égal à 30 U.I./ml, certains sérums considérés comme négatifs sont en fait positifs en F. C. (15, 18, 40). Ainsi, si l'on considère les résultats détaillés du tableau I, on voit que 20 sérums, négatifs en S. A. W. (taux inférieur ou égal à 30 U.I./ml, soit réaction au moins ++ à la dilution du 1/20) sont en fait positifs selon la F. C., le R. B. T. ou les deux à la fois. Ainsi peut s'expliquer l'observation de CHAM-

BRON « des signes cliniques de brucellose sont observés sur 34,8 p. 100 des femelles à sérum positif (S. A. W.), contre 1,5 p. 100 seulement des femelles à sérum négatif ». Une sérologie plus complète aurait certainement diminué ou annulé ce dernier pourcentage.

Dans ce contexte, les résultats fournis par le Test au Rose Bengale apparaissent comme un progrès certain par rapport à ceux dus à la séroagglutination. Effectué sur le terrain, à partir de prélèvements recueillis dans la journée, il ne demande que des manipulations simples et un matériel restreint. Il peut être accompli par tout agent capable d'effectuer des prises de sang. Le coût par animal était en 1976 de 20 F CFA et le gain de temps réalisé constitue une économie appréciable.

Il a été prouvé que la sensibilité du R. B. T. est excellente et comparable à celle de la F. C. (11, 15, 34, 40, 44). Dans l'enquête menée à Kartiack, 49 sérums sont à la fois positifs en F. C. et en R. B. T., les 6 sérums positifs en R. B. T. et négatifs en F. C. traduisent une plus grande sensibilité du R. B. T. Seuls 2 sérums offrent un R. B. T. négatif et une F. C. positive (n° 11 : F. C. = 1/5, S. A. W. = 60 U.I. ; n° 161 : F. C. = 1/5, S. A. W. = 15 U.I.).

Enfin, à l'actif du R. B. T., il a été montré que l'infection récente est souvent décelée plus précocement par ce test que par la F. C. (4, 11, 15, 34).

En médecine humaine, dans les centres de brousse, le R. B. T. doit être également recommandé (19, 37). Son utilisation permettrait certainement d'aboutir à une meilleure connaissance de la prévalence de la maladie en milieu rural.

## CONCLUSION

Le R. B. T. apparaît comme une méthode rapide, sensible et économique. D'exécution facile sur le terrain, elle constitue une épreuve de dépistage extrêmement valable pour la brucellose dans les Centres de Recherches Zootechniques et dans toutes les opérations d'achat de bovins. Dans les études épidémiologiques, cette épreuve d'agglutination permet de traiter un grand nombre de sérums dans un temps minimal. Son utilisation est donc fortement conseillée dans les pays tropicaux.

## REMERCIEMENTS

Qu'il nous soit permis ici de remercier MM. Mamadou DIALLO (Directeur du Service de la Santé et des Productions Animales), Bécaye DIALLO (Chef du Département de la Santé et des Productions Animales à Bignona) et Louis SADIO (Chef de Village de Kartiack)

dont l'action conjointe a permis l'excellente exécution matérielle de l'expérimentation décrite et commentée ci-dessus. Enfin, nous tenons à manifester notre gratitude au Dr Paul MORNET, ancien Directeur du Laboratoire vétérinaire de Dakar, qui a suggéré certaines corrections au présent article.

## SUMMARY

### A study on bovine brucellosis in a low Casamance village (Senegal) First part : serological and bacteriological diagnosis

Prevalence of bovine brucellosis in a Low Casamance village was intensively studied during a detailed, serological and bacteriological survey carried out on 388 bovines belonging to 12 herds.

The first part of this work shows, through the compared results of the various tests, the advantages offered by the Rose Bengal Test (R. B. T.) in the screening of infected animals in tropical countries. The accuracy of the Sero-agglutination (S. A. W.) is insufficient and the Complement Fixation Test (C. F. T.) is too often hampered by the anticomplementarity of sera collected and transported in bad conditions. During the present survey, 14,4 p. cent of bovines were R. B. T. positive and 14,9 p. cent when all the serological tests were considered. In the laboratory, 14 *Brucella abortus* strains were isolated from samples brought back (hygromas).

## RESUMEN

### Estudio de la brucelosis bovina en una aldea de Baja Casamance (Senegal). I) Diagnóstico serológico y bacteriológico

Se realizó una encuesta detallada, serológica y bacteriológica, sobre la extensión de la brucelosis bovina en una aldea de Baja Casamance. 388 animales perteneciendo a 12 rebaños fueron comprobados.

La primera parte de este estudio muestra, a partir de la comparación de los resultados de las diferentes pruebas, el interés de la con la Rosa Bengale (P. R. B.) para el despiste de la enfermedad en país tropical, siendo la precisión de la sero-aglutinación insuficiente y la fijación del complemento a menudo imposible a causa de la anticomplementaridad de los sueros recogidos y transportados en malas condiciones. Durante la encuesta, 14,4 p. 100 de los animales son positivos al P. R. B. y 14,9 p. 100 al conjunto de los análisis serológicos. Se aislaron en laboratorio 14 cepas de *Brucella abortus* a partir de muestras recogidas (higromas).