

2 0000443

443

B. G. ac

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES  
AGRICOLES (I.S.R.A.)

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE  
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES

DAKAR-HANN

EPIDEMIOLOGIE DES SCHISTOSOMOSES  
DU BETAIL AU SENEGAL

Par Oumar Talla DIAW et Georges VASSILIADES  
(Avec la collaboration technique de M. SEYE et Y. SARR)

# S O M M A I R E

## I - INTRODUCTION

## II - MATERIEL ET METHODE

II.1 - Etude de l'infestation naturelle des animaux

II.2 - Infestations expérimentales (Mollusques et Vertébrés)

a) - Elevage de Mollusques

b) - Obtention de miracidiums

c) - Infestation de Mollusques

d) - Infestation d'animaux d'expérience

II.3 - Etude de l'infestation naturelle des Mollusques

## III - RESULTATS

III.1 - Epidémiologie des Schistosomes du bétail

a) - Taux d'infestation du bétail et pathologie

b) - Rôle épidémiologique des Mollusques hôtes intermédiaires

III.2 - Etude expérimentale du cycle de S. bovis et S. curassoni

a) - Susceptibilité des butins vis-à-vis de S. bovis et S. curassoni

- Infestation avec S. bovis

- Infestation avec S. curassoni

b) - Réceptivité des animaux hôtes définitifs et pathologie expérimentale

- Infestation avec S. bovis

- Infestation avec S. curassoni

## IV - DISCUSSION

## V - CONCLUSION

## VI - BIBLIOGRAPHIE

EPIDEMIOLOGIE DES SCHISTOSOMOSES  
DU BETAIL AU SENEGAL

Par Oumar Talla DIAW\* et Georges VASSILIADES\*

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

-----  
R E S U M E

Schistosoma bovis et S. curassoni sont les seuls schistosomes du bétail identifiés au Sénégal à ce jour. Ils se rencontrent dans presque toutes les régions.

S. bovis parasite surtout les bovins (15 à 62 %) alors que les petits ruminants sont faiblement touchés.

S. curassoni est plus fréquent chez les ovins et caprins (2 à 16 %) mais peut quelquefois parasiter également les bovins.

Les lésions provoquées par S. curassoni au niveau du foie sont plus fréquentes et plus nettes, surtout chez les petits ruminants, que celles causées par S. bovis.

Bulinus forskalii et B. globosus sont les hôtes intermédiaires naturels de S. bovis de même que B. umbilicatus est hôte de S. curassoni.

L'étude expérimentale du cycle de ces Schistosomes a montré que B. forskalii (taux d'infestation 48,9 %) et B. truncatus (63,63 %) sont d'excellents hôtes intermédiaires pour S. bovis, alors que B. umbilicatus et B. globosus ont réagi positivement à S. curassoni avec respectivement 70 % et 12,5 % d'infestations réussies.

---

\* LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE ET DE RECHERCHES VETERINAIRES  
ISRA. Service de Parasitologie - B.P. 2057 DAKAR-HANN.

## I - INTRODUCTION

Les récents travaux sur les Schistosomes du Sénégal, (1) (2) (4) (27) (30) ont conduit à valider l'espèce Schistosoma curassoni, BRUMPT, 1931, (7) (8) (9) (10).

Il est maintenant admis que S. bovis et S. curassoni sont les seuls Schistosomes du bétail identifiés au Sénégal.

On les rencontre chez les bovins comme chez les petits ruminants, mais jusqu'à ces dernières années, ils étaient généralement confondus en une seule et même espèce : S. bovis.

Cette étude permet d'établir les taux d'infestation naturelle et l'identité des Schistosomes chez les ruminants et leur répartition dans les différentes régions du Sénégal (cf. carte) ainsi que la pathologie de la Schistosomose.

Parallèlement, des Mollusques ont été récoltés et identifiés afin de connaître le rôle qu'ils jouent dans la transmission des Schistosomoses.

La réalisation des cycles expérimentaux de S. bovis et S. curassoni a permis d'étudier la susceptibilité des Bœufs vis-à-vis de ces Schistosomes ainsi que l'action pathogène de ces Schistosomes chez différents hôtes vertébrés.

## II - MATERIEL ET METHODE

### II.1 - Etude de l'infestation naturelle des animaux

Des enquêtes ont été effectuées de 1977 à 1986 dans les abattoirs de Saint-Louis, Dagana, Podor et Matam (Région de Saint-Louis) de Linguère (Région de Louga), de Kaolack (Région de Kaolack), de Diourbel (Région de Diourbel), de Tambacounda, Bakel et Kédougou (Région de Tambacounda) et de Dakar (Région du Cap-Vert) - (cf. carte).

Les taux d'infestation des animaux ont été déterminés par la mise en évidence des Schistosomes dans les veines mésentériques des bovins, ovins et caprins abattus dans ces différents abattoirs. Un total de 6 541 animaux ont été examinés dont 3 255 bovins, 2 254 ovins et 1 032 caprins.

La distinction des deux espèces de Schistosomes est basée sur la morphologie des oeufs, (23). Ces oeufs sont recherchés et étudiés au niveau du foie et du rectum

(examen microscopique d'un fragment de parenchyme hépatique, et, du produit de raclage de la muqueuse du rectum).

## 11.2 - Infestation expérimentales (Mollusques et Vertébrés)

### a) - Elevage des Mollusques.

Les Mollusques récoltés lors des prospections malacologiques sont mis en élevage dans des aquariums équipés d'aérateurs. L'eau (eau du robinet déchlorée) est changée tous les 10 à 15 jours, et les Mollusques sont nourris de laitue bouillie ou séchée. Ces Mollusques sont ensuite systématiquement contrôlés pour séparer les Mollusques infestés naturellement des Mollusques sains.

Au bout de 45 jours à 2 mois, tous les Mollusques négatifs (c'est-à-dire indemnes de toute infestation par des stades larvaires de Trématodes) sont conservés en élevage en aquariums et en bassins pour servir de matériel expérimental (13).

### b) - Obtention des miracidiums

Des fragments de foies provenant d'animaux abattus aux abattoirs sont examinés, écrasés entre 2 lames pour rechercher des oeufs de Schistosomes. Les foies plus riches en oeufs de Schistosoma bovis ou de Schistosoma curassoni sont broyés, lavés plusieurs fois à l'eau physiologique et mis à décanter dans un verre à pied jusqu'à l'obtention d'un surnageant clair. Les culots de décantation sont mis ensuite en suspension dans de l'eau distillée dans un Ballon de Mc MULLEN et BEAVER pour l'obtention des miracidiums. Ce Ballon est éclairé à sa partie supérieure afin de favoriser la sortie des miracidiums vers le goulot du Ballon où ils seront prélevés à la pipette.

### c) - Infestation des Mollusques

Les miracidiums sont utilisés pour infester des Mollusques sains d'élevage. Ces Mollusques sont infestés individuellement dans un petit pillulier avec un peu d'eau distillée et 3 à 4 miracidiums. Après 30 à 45 minutes, ces Mollusques sont groupés et conservés en élevage à la température de 22 à 26°C.

Après 3 semaines à 1 mois, les Mollusques survivants sont testés individuellement pour contrôler leur infestation. Pour cela, ils sont exposés sous la lumière (solaire ou artificielle) pendant 10 à 30 minutes pour favoriser l'émission éventuelle des furcocercaires infestantes.

d) - Infestation d'animaux d'expérience [Vertébrés)

Les furcocercaires obtenues par l'infestation expérimentale des Mollusques permettent d'infester des vertébrés indemnes de toutes trématodoses : soit 9 souris, un hamster, 2 lapins, 3 moutons et un veau. Les 3 moutons et le veau sont nés et élevés en étable au laboratoire de Dakar. Pour chaque animal, on utilise une suspension de furcocercaires. Pour le veau et les moutons, l'infestation se fait par la queue, rasée au préalable, et plongée pendant 45 minutes dans une suspension de furcocercaires contenue dans un tube à essai. Pour les lapins, ce sont les oreilles qui sont immergées pendant 45 minutes dans la suspension infestante.

Quant aux souris et hamster, ils sont mis directement à barboter pendant 45 minutes à 1 heure chacun dans un bécher rempli de la suspension infestante.

A l'autopsie, les Schistosomes sont récoltés et tous les organes observés pour l'étude des lésions.

II.3 - Etude de l'infestation naturelle des Mollusques

Lors des prospections malacologiques dans les différentes régions du pays, des Mollusques sont récoltés, indentifiés et leur infestation étudiée par la recherche des cercaires. Ces dernières sont mises en évidence en exposant les Mollusques sous la lumière (du soleil ou d'une lampe) pendant 10 à 30 minutes. Les cercaires émises par chaque groupe de Mollusques sont alors récoltées et l'identification des espèces est faite par la chétotaxie (24) et/ou l'infestation d'animaux avec ces mêmes cercaires, ce qui permettra d'obtenir des adultes et des oeufs, dont l'étude est essentielle pour la confirmation de l'identité des Schistosomes.

Ainsi, pour chaque espèce de Mollusque récolté, la nature et le taux d'infestation parasites sont déterminés, ce qui permet de connaître le rôle qu'ils peuvent jouer dans la transmission naturelle des Schistosomoses.

III - RESULTATS

III.1 - Epidémiologie ds Schistosomoses du bétail

Les Schistosomes récoltés dans les veines mésentériques des ruminants sont morphologiquement très proches, mais l'étude des oeufs matures présents dans le foie et le rectum de ces animaux permet de séparer les deux espèces de Schistosomes.

En effet, la forme et la taille des oeufs sont caractéristiques pour chaque espèce :

- chez S. bovis, l'oeuf est fusiforme et étiré aux deux extrémités avec un pôle arrondi et 1 autre épineux, il mesure 208,18 à 237,96  $\mu\text{m}$  de long sur 56,54 à 62,84  $\mu\text{m}$  de large.

- chez S. curassoni, l'oeuf est plus petit, arrondi à une extrémité et pointu à l'autre, il ressemble à l'oeuf de S. haematobium et mesure 130 à 190  $\mu\text{m}$  de long sur 50 à 65  $\mu\text{m}$  de large.(cf. fig. 1).

Les caractères morphologiques des cercaires et des adultes sont également utilisés pour distinguer les espèces de Schistosomes :

La chétotaxie a une valeur systématique, elle permet la différenciation des espèces à partir de leurs cercaires (3) (24) (25).

L'étude de l'ultrastructure tégumentaire des adultes par la microscopie électronique à balayage fournit d'importantes données qui permettent également d'identifier les différentes espèces (12) (18) (19) (20).

L'isoenzymologie par l'étude des génotypes enzymatiques aboutit à des résultats concordants.

Toutes ces méthodes sont actuellement utilisées pour l'étude et l'identification des Schistosomes ( 1) (4).

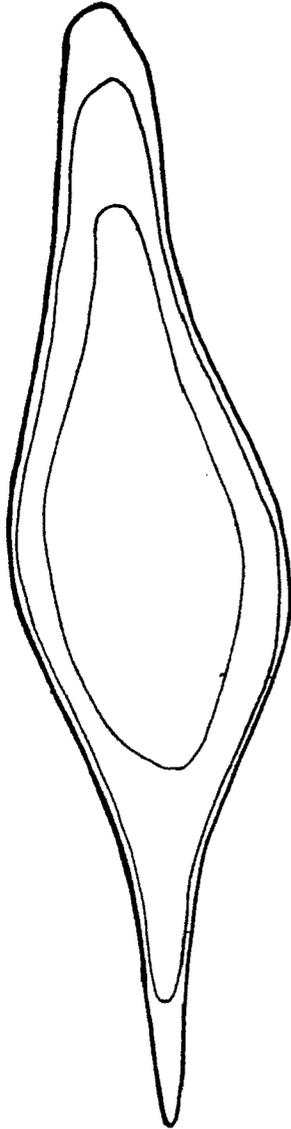
a) - Taux d'infestation du bétail et pathologie (cf. Tableau n<sup>o</sup> 1)

S. bovis et S. curassoni sont les seuls Schistosomes identifiés chez les bovins, ovins et caprins. On les rencontre dans presque toutes les régions. Le taux de la Schistosomose est élevé surtout dans la région de Kolda où il atteint 62 % chez les bovins, alors que les petits ruminants sont faiblement touchés (9 % maximum),

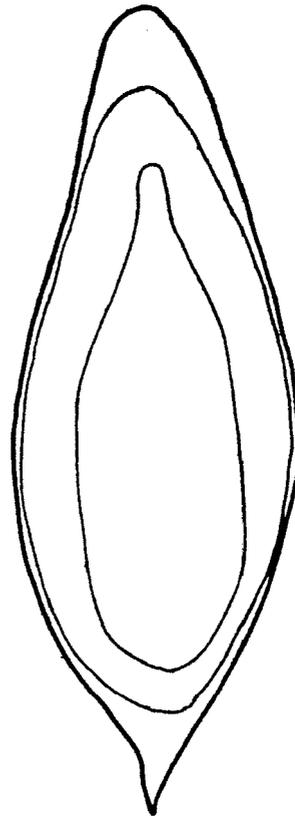
S. bovis parasite surtout les bovins et très peu les petits ruminants ; VERCRUYSSSE et al., 1984 (30) signalent un taux de 2 % aux abattoirs de Dakar, alors qu'aucun cas n'est enregistré dans les autres régions.

S. curassoni est plus fréquent chez les ovins et caprins, mais il parasite aussi quelquefois les bovins.

OEUF DES SCHISTOSOMES DU BETAIL AU SENEGAL  
(fig. 1)



SCHISTOSOMA BOVIS  
(220  $\mu\text{m}$ / 55  $\mu\text{m}$ )



SCHISTOSOMA CURASSONI  
( 155  $\mu\text{m}$ / 55  $\mu\text{m}$ )

Il arrive que le bovin soit parasité par l'un et l'autre à la fois.

La charge parasitaire est généralement faible, le nombre de Schistosomes adultes récoltés varie de 3 à 15 individus. Les animaux parasites paraissent en bon état sauf dans les cas d'infestation massive (plus de 100 individus).

Souvent, S. bovis est associé à Fasciola gigantica notamment dans les régions de Kolda et de St-Louis où, dans ces cas, les animaux accusent des pertes de poids importantes.

Chez les bovins parasités, le foie ne présente apparemment pas de lésions graves, alors que chez le petit ruminant, les infestations se manifestent très souvent par un durcissement du foie qui augmente de volume ; sa surface est ponctuée de granulomes qui se présentent sous la forme de petites tâches blanc-jaunâtres de 1 à 2 µm de diamètre (cf. photo).

L'examen microscopique d'un fragment de parenchyme hépatique montre des lésions d'encapsulation autour de certains oeufs nécrosés.

b) - Rôle épidémiologique des Mollusques hôtes intermédiaires (cf. Tableau 2)

Ce sont les Mollusques du genre "Bulinus" qui interviennent dans la transmission des Schistosomes au bétail au Sénégal.

Bulinus globosus (= B. jousseaumei) ; B. truncatus (= B. guernei) ; B. umbilicatus, B. forskalii et B. senegalensis sont les seuls bulins que l'on rencontre dans presque toutes les régions du Sénégal, mais la densité des populations varie pour chaque espèce et d'une zone à l'autre.

L'identification de ces Mollusques a été confirmée par le Danish Bilharziasis Laboratory. Suite aux derniers travaux de Jelnes (16) nous adoptons les mises en synonyme entre B. globosus et B. jousseaumei et entre B. truncatus et B. guernei.

Nos prospections malacologiques nous ont permis d'étudier la répartition, et le rôle épidémiologique de ces différents Mollusques.

B. senegalensis est fréquent dans les biotopes latéritiques surtout dans la vallée du Fleuve (Région de St-Louis), dans les Départements de Tambacounda et de Kaolack. On le rencontre en petit nombre à Kolda et dans les autres régions.

TABLEAU N° 1 - TAUX D'INFESTATION DU BETAIL (SCHISTOSOMES)

LOCALITES (ABATTOIRS) ET DATES	BOVINS		OVINS		CAPRINS	
	NOMBRE D'ANIMAUX OBSERVES	TAUX D'INFESTATION <u>S. bovis</u> et <u>S. curassoni</u>	NOMBRE D'ANIMAUX OBSERVES	TAUX D'INFESTATION <u>S. curassoni</u>	NOMBRE D'ANIMAUX OBSERVES	TAUX D'INFESTATION <u>S. curassoni</u>
blda (1977 à 1980)	298	20,4 % ( <u>S. bovis</u> + <u>S. curassoni</u> )	157	1,9 % <u>S. curassoni</u>	304	0 %
Kolda 1984)	21	61,9% ( <u>S.bovis</u> + <u>S.curassoni</u> ) dont 58,8% pour <u>S. bovis</u> 3,05 % pour <u>S.curassoni</u>	12	0	02	0 %
Kolda (1985)	358	43,85% ( <u>S.bovis</u> + <u>S. curassoni</u> ) dont 40,6% pour <u>S. bovis</u> 3,2% pour <u>S.curassoni</u>	171	8,7 % <u>S. curassoni</u>	171	0 %
Kolda (1986)	101	53,4% ( <u>S.bovis</u> + <u>S.curassoni</u> ) dont 49 % pour <u>S. bovis</u> 4,4% pour <u>S. curassoni</u>	20	0 %	20	0 %
Dakar* 1977 à 1980)	1 071	4,57 % ( <u>S. bovis</u> + <u>S. curassoni</u> )	1 449	2,8 % <u>S. curassoni</u>	154	7,7 %
Dakar* 1985)	275	5,45% ( <u>S.bovis</u> + <u>S.curassoni</u> ) dont 1,4% pour <u>S.bovis</u> 4 % pour <u>S. curassoni</u>	349	8,5 % <u>S. curassoni</u>	233	1,7 % <u>S. curassoni</u>
Saint-Louis (1977 à 1980)	345	20 % ( <u>S. bovis</u> + <u>S. curassoni</u> )	16	0 %	10	0 %
Kaolack (1977 à 1980)	150	21 % ( <u>S. bovis</u> )	25	0 %	38	0 %
Tambacounda (1977 à 1980)	636	15,4 % ( <u>S. bovis</u> + <u>S. curassoni</u> )	56	16 % <u>S. curassoni</u>	100	11 % <u>S. curassoni</u>

\* Les animaux observés aux abattoirs de Dakar proviennent de la région de Saint-Louis, du Sénégal-Oriental ou de Kolda.

, B. forskalii a une répartition plus étendue. Il se rencontre dans toutes les régions, cependant, il est plus abondant dans le Département de Kolda et dans la région de St-Louis. C'est une espèce morphologiquement proche de B. senegalensis.

, B. truncatus est une espèce très répandue dans la région de St-Louis surtout au niveau du Delta et du Lac de Guiers. Elle est rare dans les autres régions.

. B. globosus se rencontre surtout dans les régions de Kolda et de Tambacounda. Dans les autres régions, il existe, mais en petit nombre.

, B. umbilicatus est une espèce plus fréquente et plus répandue dans les régions de St-Louis (Vallée du Fleuve) et de Tambacounda. Quelques spécimens sont récoltés à Kolda.

Tous ces Mollusques se rencontrent surtout dans les points d'eau temporaires très fréquentés par le bétail.

Sur un total de 15 630 bulins récoltés dans les différentes régions et différentes périodes de l'année, le taux d'infestation est très faible, il varie de 0,33 à 2 %. Seuls B. forskalii, B. umbilicatus et B. globosus se sont révélés hôtes intermédiaires de Schistosomes du bétail.

B. senegalensis et B. truncatus bien qu'en grand nombre ne semblent pas intervenir dans l'épidémiologie des Schistosomoses animales. SMITHERS, 1956, (26) signale B. senegalensis comme hôte intermédiaire de S. bovis en Gambie.

#### 111.2 - Etude expérimentale du cycle de S. bovis et S. curassoni

Les miracidiums obtenus à partir des broyats de foie d'animaux schistosomés (bovins pour S. bovis et ovins pour S. curassoni) permettent d'infester des Mollusques d'élevage indemnes de toute infestation : B. truncatus, B. forskalii, B. senegalensis, B. umbilicatus et B. globosus.

On étudie ainsi leur susceptibilité vis-à-vis de ces schistosomes.

Les furcocercaires émises par ces Mollusques permettent d'infester des animaux d'expérience afin d'étudier l'action pathogène de ces schistosomes.

a) - Susceptibilité des Bulins vis-à-vis de S. bovis et S. curassoni  
(Tableau N° 3)

. Infestation avec S. bovis

B. forskalii et B. truncatus sont plus réceptifs que B. umbilicatus qui n'est que faiblement infesté. En effet, les 2 premiers bulins produisent des furcocercaires en grande quantité et ce, pendant une longue période (1 mois à 45 jours), alors que B. umbilicatus a une production plus faible et de courte durée.

B. truncatus se révèle un excellent hôte expérimental (taux d'infestation 63,63 %) alors qu'il n'a jamais été rencontré naturellement infesté par S. bovis. De même B. forskalii (taux de 48,9 %) n'est que faiblement infesté dans la nature (0,33 %), en effet son comportement dans certains biotopes (fixation sur les racines des plantes aquatiques ou dans leur voisinage, en profondeur, non loin du fond) le protège souvent de l'infestation par les miracidiums qui nagent surtout à la surface de l'eau.

. Infestation avec S. curassoni

Seuls B. globosus et B. umbilicatus se sont révélés réceptifs parmi les 5 espèces de bulins infestées.

B. umbilicatus est meilleur hôte avec un taux d'infestation de 70 %. Il a produit beaucoup de furcocercaires pendant 3 semaines à 1 mois.

Cette étude a révélé certains hôtes potentiels tels que B. truncatus pour S. bovis et B. globosus pour S. curassoni.

La période prépatente chez le bulin est de 19 à 26 jours pour S. bovis et de 26 à 38 jours pour S. curassoni, à la température de 22 à 26°C.

b) - Réceptivité des animaux hôtes définitifs et pathologie expérimentale

Des animaux indemnes de trématodes, et de Schistosomes en particulier ont été infestés.

- Infestation avec S. bovis

Un veau, un mouton, deux lapins, un hamster et quatre souris sont infestés.

**ROLE EPIDEMIOLOGIQUE DES MOLLUSQUES DANS LA TRANSMISSION  
DES SCHISTOSOMOSES DU BETAIL**

**TABLEAU N° 2 - INFESTATION NATURELLE**

MOLLUSQUES	ORIGINES	NOMBRE DE MOLLUSQUES OBSERVES	TAUX D'INFESTATION
<u>B. forskalii</u>	Kolda et Saint-Louis	300	0,33 % pour <u>S. bovis</u>
<u>B. truncatus</u>	St-Louis et Lac de Guiers	2 805	0 %
<u>B. senegalensis</u>	St-Louis, Tambacounda, Kaolack et Louga	5 381	0 %
<u>B. umbilicatus</u>	St-Louis, Tambacounda et Kolda	6 642	0,79 % pour <u>S. curassoni</u>
<u>B. globosus</u>	Kolda et Bakel	453	2 % pour <u>S. bovis</u>

**TABLEAU N° 3 : INFESTATION EXPERIMENTALE**

MOLLUSQUES UTILISES	NATURE DE L'INFESTATION	NOMBRE DE MOLLUSQUES INFESTES	NOMBRE DE SURVIVANTS	NOMBRE DE CAS POSITIFS	TAUX D'INFESTATION	PERIODE PREPATEMTE
<u>B. forskalii</u>	<u>S. bovis</u>	100	96	47	48,9 %	19 jours
	<u>S. curassoni</u>	24	13	0	0	
<u>B. truncatus</u>	<u>S. bovis</u>	30	19	10	63,63 %	26 jours
	<u>S. curassoni</u>	30	18	0	0	
<u>B. senegalensis</u>	<u>S. bovis</u>					0
	<u>S. curassoni</u>	80	15	0	0	
<u>B. umbilicatus</u>	<u>S. bovis</u>	30	15	2	13,33 %	26 jours
	<u>S. curassoni</u>	557	10	7	70 %	26 à 38 jours
<u>B. globosus</u>	<u>S. bovis</u>					26 jours
	<u>S. curassoni</u>	24	8	1	12,5 %	

Le veau, 50 jours après l'infestation, présente de l'inappétence suivie d'une perte de poids. Au 59<sup>ème</sup> jour, l'examen coprologique révèle de nombreux oeufs de S. bovis. Au 66<sup>ème</sup> jour, l'animal présente une forte diarrhée qui se poursuit et le veau meurt au 88<sup>ème</sup> jour après l'infestation.

A l'autopsie, le foie présente une hépatomégalie, on note également la présence de quelques granulomes. L'examen microscopique du foie révèle de nombreux oeufs matures.

Des paquets de Schistosomes adultes sont récoltés au niveau du foie et des veines mésentériques.

Le mouton, 48 jours après l'infestation, présente une anorexie suivie d'une perte de poids et d'une forte diarrhée. L'examen coprologique révèle de nombreux oeufs de S. bovis. Le mouton meurt au 51<sup>ème</sup> jour.

A l'autopsie, on observe une hépatomégalie et les mêmes granulomes, mais en plus grand nombre. L'examen microscopique du parenchyme hépatique montre de nombreux oeufs matures dont la plupart sont nécrosés. De nombreux schistosomes adultes sont récoltés au niveau du foie et des veines mésentériques.

Quant aux autres animaux : lapins, hamster et souris, ils ne manifestent aucun signe clinique durant l'infestation. L'examen coprologique n'a révélé des oeufs de schistosomes que chez deux souris (quelques oeufs observés 45 jours après l'infestation).

Les lapins sacrifiés après 100 et 121 jours d'infestation présentent à l'autopsie une hépatomégalie et quelques granulomes au niveau du foie. De nombreux oeufs nécrosés sont observés, et des schistosomes adultes récoltés.

Le hamster sacrifié après 115 jours a les mêmes lésions que les lapins. De nombreux oeufs nécrosés sont observés au niveau du parenchyme hépatique. Quelques schistosomes adultes sont récoltés par perfusion de l'appareil circulatoire.

#### - Infestation avec S. curassoni

2 moutons et 5 souris sont infestés.

Après 2 mois d'infestation, le premier mouton ne présente aucun signe clinique. L'examen coprologique ne révèle aucun oeuf de schistosome.

Le mouton est sacrifié après 4 mois, et l'autopsie révèle un foie volumineux, dur avec quelques granulomes superficiels. Dans le parenchyme hépatique de nombreux

oeufs sont observés dont les 3/4 sont nécrosés et certains encapsulés. Des oeufs matures sont observés au niveau du rectum.

Des schistosomes adultes (134 mâles et 10 femelles) sont récoltés au niveau du foie et des veines mésentériques.

Le second mouton, 2 mois après infestation présente de l'inappétence et une perte de poids notable. Sacrifié au 73<sup>ème</sup> jour, on observe les mêmes lésions que chez le premier mouton. Le parenchyme hépatique est riche en oeufs nécrosés et calcifiés. Des schistosomes adultes sont récoltés au niveau du foie (15 mâles et 5 femelles) et des veines mésentériques (40 mâles et 10 femelles).

Les souris ne présentent aucun signe clinique durant l'infestation. Sacrifiées à partir du 75<sup>ème</sup> jour, elles présentent les mêmes lésions : hépatomégalie et quelques granulomes superficiels. Des schistosomes adultes sont récoltés mais ils sont plus petits que ceux des moutons. Chez une souris fortement parasitée on a compté jusqu'à 122 mâles et 14 femelles.

Toutes les lésions observées sont les mêmes que celles rencontrées lors des infestations naturelles. Cependant, la sévérité de ces lésions varie en fonction de l'intensité et de la durée de l'infestation.

En général, les cas d'infestations moyennes ou faibles sont les plus fréquents et ne sont pas accompagnés de signes morbides, tandis que les infestations fortes, naturellement rares, peuvent entraîner des symptômes cliniques plus graves pouvant aller jusqu'à des cas mortels.

Les résultats obtenus expérimentalement permettent de confirmer les hypothèses présentées à partir des observations faites sur le terrain. Il est aussi confirmé que dans les conditions naturelles, S. bovis est transmis par B. forskalii et B. globosus, tandis que S. curassoni est transmis par B. umbilicatus.

Expérimentalement, S. bovis et S. curassoni peuvent infester avec succès d'autres Mollusques différents tels que : B. umbilicatus et B. truncatus avec S. bovis et B. globosus avec S. curassoni. Mais ces Mollusques expérimentaux ne jouent aucun rôle dans l'épidémiologie des Schistosomes.

#### IV - DISCUSSION

Les résultats de ces études nous permettent d'affirmer que chez le bétail du Sénégal on ne rencontre que deux espèces de Schistosomes : Schistosoma bovis principalement chez les bovins et S. curassoni qui parasite surtout les petits ruminants.

Les méthodes d'identification telles que : l'étude de la morphologie des oeufs matures, la chétotaxie des cercaires, l'observation au microscope électronique à balayage (M. E. B. ) des téguments des vers mâles adultes *et* l'isoenzymologie permettent la distinction de ces deux espèces.

L'étude de l'infestation naturelle des hôtes définitifs et des Mollusques hôtes intermédiaires permet de localiser ces Schistosomes dans deux grandes zones : au Nord : la région de Saint-Louis, et à l'Est et au Sud-Est : la région de Tambacounda et la région de Kolda. En effet, c'est dans ces zones que les conditions écologiques sont les plus favorables aux Mollusques concernés notamment la présence d'eau douce pendant toute ou une partie de l'année.

C'est donc surtout dans ces 2 zones que l'on rencontre en grand nombre les Mollusques hôtes intermédiaires de S. bovis et S. curassoni : B. forskalii, B. globosus et B. umbilicatus. Ceci est conforme avec le taux élevé des schistosomes constatés dans ces régions d'autant plus que ce sont des zones à forte concentration animale avec coexistence des deux espèces : S. bovis et S. curassoni. Cependant, il faut signaler que l'on rencontre S. bovis dans d'autres régions du Sénégal : à Diourbel, Linguère et Kaolack par exemple.

S. bovis a donc une répartition plus large et ceci correspond à l'écologie de ses vecteurs surtout B. forskalii rencontré dans presque toutes les régions, alors que S. curassoni reste plus localisé suivant en cela son hôte intermédiaire B. umbilicatus.

Dans l'ensemble, le taux d'infestation des petits ruminants est bien plus faible que celui des bovins. Les ovins et les caprins fréquentent très peu les mares (élevage de cases) et ils ne pénètrent pas beaucoup dans l'eau en s'abreuvant, et ceci peut expliquer leur faible taux d'infestation. L'étude expérimentale du cycle de ces schistosomes chez les hôtes intermédiaires et chez les hôtes définitifs aboutit à des résultats intéressants quant à la susceptibilité des Mollusques et la nature des lésions observées dans les infestations naturelles.

Dans la nature, seuls B. globosus et B. forskalii interviennent dans la transmission de S. bovis, alors que B. truncatus et B. umbilicatus peuvent être infestés expérimentalement. Pourtant, B. truncatus qui se révèle être un bon hôte expérimental pour S. bovis, bien que présent dans les zones à S. bovis, n'est jamais trouvé naturellement infesté. Pour ce qui est de S. curassoni, seul B. globosus s'est révélé réceptif à l'infestation expérimentale.

Ainsi, B. truncatus et B. umbilicatus ne sont pas réfractaires à S. bovis, de même que B. globosus pour S. curassoni. On peut penser que certaines particularités écologiques, des comportements incompatibles soit du Mollusque, soit des stades larvaires, des facteurs physico-chimiques défavorables du milieu (pH acide, température, salinité . . . . etc.. .) font qu'il n'y a pas pénétration du miracidium, ou bien que le miracidium n'évolue pas chez le Mollusque.

Ces mêmes observations ont été faites au Soudan par Malek en 1939 (21) qui constate que B. forskalii, B. ugandae et B. truncatus s'infestent expérimentalement avec S. haematobium, alors que dans la nature seul B. truncatus intervenait dans la transmission de S. haematobium.

B. senegalensis est le seul bulin réfractaire aux deux schistosomes, aussi bien dans la nature que dans les conditions expérimentales. Dans certains biotopes, il coexiste avec B. umbilicatus, mais seul ce dernier est infesté.

Les études récentes sur la compatibilité Schistosomes/Mollusques accordent une importance de plus en plus grande à la notion de compatibilité immunologique qui serait responsable de la spécificité du développement du parasite chez son hôte (6) (17) (28).

## V - CONCLUSION

L'étude épidémiologique des Schistosomes du bétail au Sénégal nous a permis d'identifier les deux seuls Schistosomes existant : S. bovis et S. curassoni et de mettre en évidence leur taux d'infestation chez les animaux domestiques et leur répartition géographique.

S. bovis a une distribution plus large que S. curassoni qui parasite surtout les petits ruminants.

Au Sénégal, ces Schistosomes sont localisées dans le Nord, l'Est et le Sud-Est, zones où les conditions sont plus favorables au développement des Mollusques hôtes intermédiaires.

Parmi les cinq bulins identifiés : B. forskalii et B. globosus sont les hôtes intermédiaires naturels de S. bovis, et B. umbilicatus celui de S. curassoni.

Les deux autres espèces : B. senegalensis et B. truncatus ne jouent aucun rôle dans les conditions naturelles.

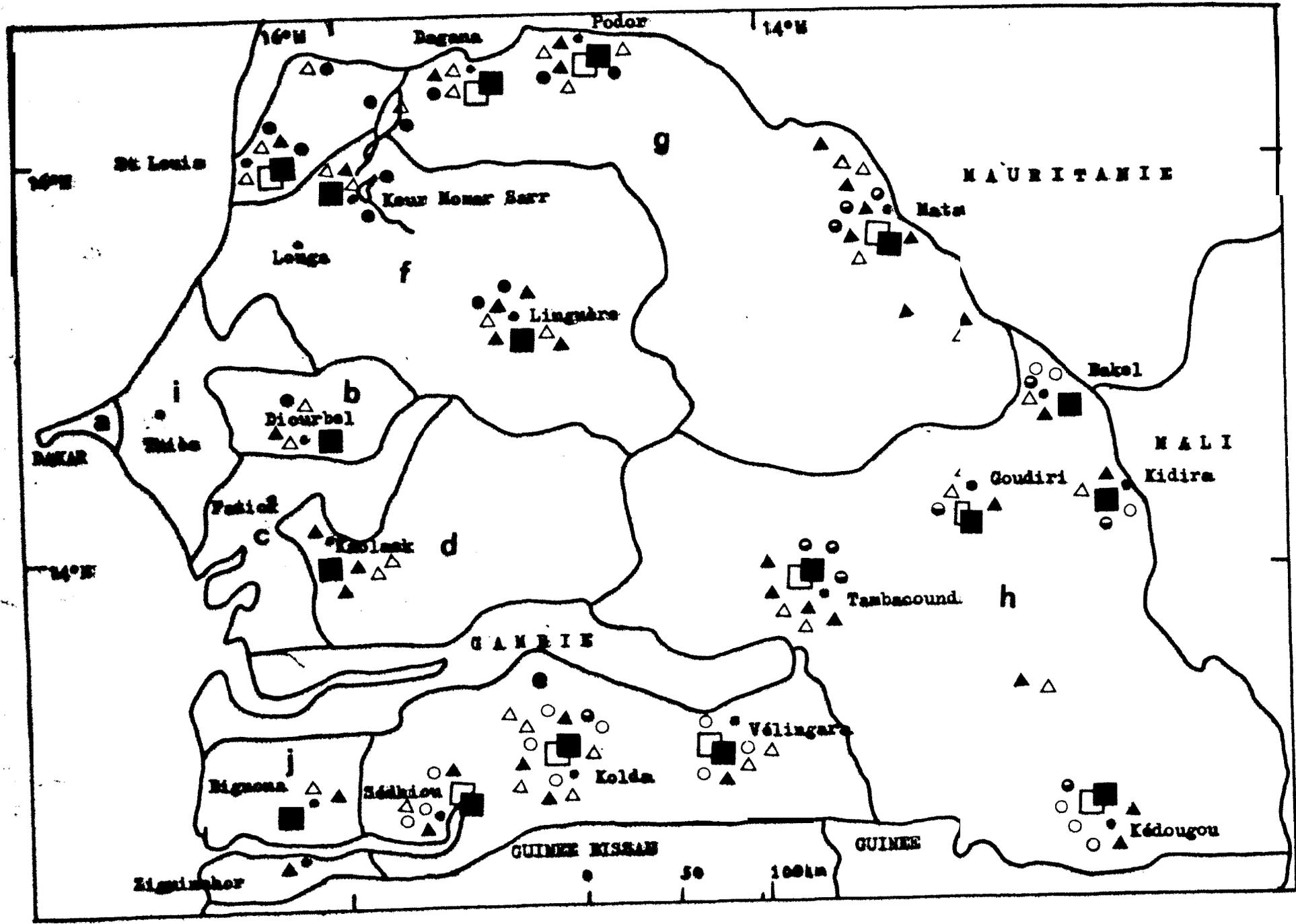
Expérimentalement, B. truncatus et B. umbilicatus peuvent transmettre S. bovis, tandis que B. globosus peut transmettre S. curassoni.

Seul B. senegalensis ne joue aucun rôle dans la transmission des Schistosomes que ce soit dans la nature ou en laboratoire. Le problème de la compatibilité Mollusques/Schistosomes est d'un grand intérêt pour toute étude épidémiologique.

En plus des compatibilités écologiques, des conditions physico-chimiques favorables du milieu, il faut qu'il y ait aussi compatibilité immunologique entre le parasite et le Mollusque pour que le cycle parasitaire puisse se réaliser.

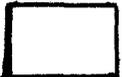
Généralement, les Schistosomes n'entraînent pas chez le bétail de graves manifestations morbides, mais leur pathogénicité peut s'aggraver soit en cas de forte infestation, soit par association avec la Distomatose qui sévit dans les mêmes régions. Dans ce cas, on constate un affaiblissement de l'animal entraînant une baisse pondérale importante et de ce fait une perte économique considérable.

"REPARTITION DES SCHISTOSOMES DU BETAIL ET DES MOLLUSQUES HOTES INTERMEDIAIRES AU SENEGAL"



LEGENDE DE LA CARTE : REPARTITION DES SCHISTOSOMES DU BETAIL  
ET DES MOLLUSQUES HOTES INTERMEDIAIRES AU SENEGAL

LES SCHISTOSOMES

	.....>	<i>Schistosoma bovis</i>
	.....>	<i>Schistosoma curassoni</i>

LES MOLLUSQUES

	.....>	<i>Bulinus imbilicatus</i>
	.....>	<i>Bulinus truncatus</i>
	.....>	<i>Bulinus globosus</i>
	.....>	<i>Bulinus forskalii</i>
	.....>	<i>Bulinus senegalensis</i>

LES REGIONS AU SENEGAL

a	.....>	Région du Cap-Vert
b	.....>	Région de Diourbel
c	.....>	Région de Fatick
d	.....>	Région de Kaolack
e	.....>	Région de Kolda
f	.....>	Région de Louga
g	.....>	Région de St-Louis
h	.....>	Région de Tambacounda
i	.....>	Région de Thiès
j	.....>	Région de Ziguinchor

S U M M A R Y

Schistosoma bovis and S. curassoni are the only schistosomes of cattle identified in Senegal up this day. They occur in almost all regions.

S. bovis parasites essentially the COWS (15 to 62 %), while the small ruminants are less parasited.

S. curassoni occurs more frequently in sheep and goats (2 to 16 %) but also parasites sometimes the COWS.

The lesions caused by S. curassoni in the liver are more frequent and met mostly in the small ruminants than those caused by S. bovis.

B. forskalii and B. globosus are the natural intermediate hosts of S. bovis and B. umbilicatus is host of S. curassoni.

The experimental study of the life cycle of those schistosomes showed that B. forskalii (rate of infestation (48,5 %) and B. truncatus (63,63 %) are excellent intermediate hosts of S. bovis while B. umbilicatus and B. globosus with respectly a rate of infestation of 70 % and 12,5 % are hosts of S. curassoni.

Vertebrate hosts free of trematodosis were experimentally infested : a cow, a sheep, rabbits, hamster and mice infested with S. bovis and two sheep and mice infested with S. curassoni.

All those animals reacted positively to the infestation at necropsy adult flukes and mature eggs have been recolted in order to study the systematic position.

Key-words : Schistosome - S. bovis, S. curassoni - Snail - Bulinus - cycle - cattle - Senegal.

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - ALBARET (J.L.) ; PICOT (H.) ; DIAW (O.T.) ; BAYSSADE - DUFOR (Ch.) ; VASSILIADES (G.) ; ADAMSON (M.) ; LUFFAU (G.) et CHABAUD (A.G.) 1984  
Schistosomes à éperon terminal du Sénégal.  
Ann. Parasitol. Hum. comp. : 1984, 59 (5) : 527-528
- 2 - ALBARET (J. L.), PICOT (H.), DIAW (O. T.), BAYSSADE - DUFOR (Ch.), VASSILIADES (G.), ADAMSON (M.), LUFFAU (G.) et CHABAUD (A.G.) -  
Enquête sur les Schistosomes de l'homme et du bétail au Sénégal à l'aide des identifications spécifiques fournies par la chétotaxie des cercaires.  
| - Nouveaux arguments pour la validation de S. curassoni  
BRUMPT, 1931, parasite de l'Homme et des Bovidés domestiques.  
Ann. Parsitol. Hum. comp. , 1985, 60 (4) : 417-434
- 3 - BAYSSADE - DUFOR (Ch. ) (1982) - Chétotaxie cercariennes comparées de dix espèces de Schistosomes.  
Ann. Parasitol. Hum. comp., 1982, 57 (5) : 467-485
- 4 - BAYSSAGE - DUFOR (Ch.), NGENDAHOYO (L.D.), ALBARET (J.L.), DIAW (O.T.), PICOT (H.), VASSILIADES (G.), LUFFAU (G.) et CHABAUD (A.G.) (1985) - Données nouvelles sur Schistosoma curassoni  
Bulletin de la Société Française de Parasitologie, 1985, 1, 87-90
- 5 - BRUMPT (E.) (1931) - Description de deux Bilharzies de Mammifères africains, Schistosoma curassoni sp., inq. et Schistosoma rodhaini n. sp.  
Ann. Parasitol. Hum. Comp., 1931, 9 (4) : 325-338
- 6 - COMBES (C. ) (1985) - L'analyse de la compatibilité Schistosomes/Mollusques vecteurs.  
Bull. soc. Path. Ex, 1985, 78, 742-746
- 7 - GRETILLAT (S. ) (1962 a) - Etude du cycle évolutif du Schistosome des ruminants de l'Ouest Africain et confirmation de l'espèce Schistosoma curassoni, BRUMPT, 1931.  
Ann. Parasitol. Hum. comp., 37 (4) : 556-568.

- 8 - GRETILLAT (S.), (1962 b) - Recherches sur le cycle écolutif du Schistosome des ruminants domestiques de l'Ouest Africain (Schistosoma curassoni, BRUMPT (1931).  
C.R. Acad. Paris, 1962, 255 : 1657-1659
- 9 - GRETILLAT (S.), (1962 c) - Une nouvelle zoonose, la "Bilharziose Ouest Africaine" à Schistosoma curassoni BRUMPT, 1931 commune à l'homme et aux ruminants domestiques.  
C.R. Acad. Sci. Paris, 1962, 255 : 1805-1807.
- 10 - GRETILLAT (S.) (1963) - Contribution à l'étude de l'épidémiologie des Bilharzioses humaines et animales en Haute-Casamance (Sénégal) et en Mauritanie.  
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 16 (3) : 323-334
- 11 - GRETILLAT (S.), (1964) - Différences morphologiques entre Schistosoma bovis (souche de Khartoum) et Schistosoma curassoni (souche de Mauritanie).  
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 17, (3) ; 429-432
- 12 - GRETILLAT (S.) et PICART (P.), (1964) - Premières observations sur les lésions provoquées chez les ruminants infestés massivement par Schistosoma curassoni.  
Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 17 (3) : 433-440
- 13 - GRETILLAT (S.) (1964) - Rapport sur les travaux réalisés depuis le 1<sup>o</sup> janvier 1964 à l'aide d'un crédit de 5 000 dollars fournis par l'O.M. S. à Genève.  
Rapport de 17 pages. L.N.E.R.V. Dakar, B.P. 2057, Sénégal.
- 14 - HOCKLEY (D.J.), Mc LAREN (D.J.), (1977) - Scanning electron microscopy of eight species of Schistosoma  
Tran. R. soc. Trop. Med. Hyg., 71 (4) : 292
- 15 - HUSSEIN (M.F), BUSHARA (H.O.) et ALI (K.E.) (1976) - The pathology of experimental Schistosoma bovis infection in sheep .  
Journal of Helminthology, 50 (4) : 235-241

- 16 - JELNES (J.) (1986) - Experimental taxonomy of Bulinus (Gastropoda : Planorbidae) : The West and North African species reconsidered, based upon on electrophoretic study of several enzymes per individual. Zoological journal of the Linnean Society (1976) : 87 : 1 - 26
- 17 - JOURDANE (J.) (1982) - Etude des mécanismes de rejet dans les couples Mollusque Schistosome incompatibles à partir d'infestations par voie naturelle et par transplantations microchirurgicales de stades parasitaires. Acta tropica, 39, 325-335.
- 18 - KUNTZ (R.E.), TULLOCH (G.S.), DAVIDSON (D.L.), HUANG (T.C.), (1976) - Scanning electron microscopy of the integumental surfaces of Schistosoma hematobium. J. Parasitol., 62, (1) : 63-69
- 19 - KUNTZ (R.E.), TULLOCH (G.S.), HUANG (T.C.), DAVIDSON (D.L.) (1977) Scanning electron microscopy of the integumental surfaces of Schistosoma intercalatum. J. Parasitol., 63 (3) : 401-406
- 20 - KUNTZ (R.E.), DAVIDSON (D.L.), HUANG (T.C.), TULLOCH (G.S.) (1979) Scanning electron microscopy of the integumental surfaces of Schistosoma bovis. J. Helmintho., 53 (2) : 131-132
- 21 - MALEK (E.) (1959) - Natural and experimental infection of some bulinid snails in the Sudan with Schistosoma haematobium Annals do Instituto de Medicina Tropical, 16 suppl. 6 : 43-52.
- 22 - MALEK (E.) (1969) - Studies on bovine schistosomiasis in the Sudan. Annals of Tropical Medicine and Parasitology, 1969, 63, (4) : 501-513.
- 23 - PITCHFORD (R.J.), (1965) - Differences in the egg morphology and certain biological characteristics of some African and Middle Eastern Schistosomes, genus Schistosoma with terminal spined eggs. Bull. Wild. Heth. Org., 32 : 105

- 24 - RICHARD (J.), (1968) - La chétotaxie des cercaires de Schistosomes.  
C.R. Acad. Sci. Paris, 266, 1856-1859
- 25 - RICHARD (J.), (1971) - La chétotaxie des cercaires. Valeurs systématique et phylétique.  
Mem. Mus. Nath. Hist. Nat./Ser. A ZOOLOG. 1971, 67 : 1-179
- 26 - SMITHERS (S.R.) (1956) - On the ecology of schistosome vectors in the Gambia with evidence of their role in transmission .  
Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 50 (4) : 354-365
- 27 - SOUTHGATE (V.R.), ROLLINSON (D.) et VERCRUYSSSE (J.), (1984) -  
Schistosoma curassoni, BRUMPT, 1931, a little know parasite of Senegal I.  
Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg., 1984, 78 (6) : 848-849.
- 28 - TOUASSEM (R.) et JOURDANE (J.) (1986) - Etude de la compatibilité de Schistosoma bovis de Soudan et d'Espagne vis-à-vis de Bulinus truncatus de Tunisie et Planorbarius metidjensis du Maroc. Analyse comparée des tests de compatibilité utilisés.  
Ann. Parasitol. Hum. comp., 1986, 61 (1) : pp 43-54
- 29 - VERCRUYSSSE (J. ) and SCHANDEVYL (P. ) (1984) - Parasitological and pathological observations on Schistosomiasis in sheep in Senegal.  
J. heminthol., (1984), 58 (3) : 219-220
- 30 - VERCRUYSSSE (J. ) , SOUTHGATE (V.R.) and ROLLINSON (D.) (1984) -  
Shistosoma curassoni, BRUMPT, 1931 in sheep and goats in Senegal.  
Journal of Natural History, 1984, 18 : 969-976.
- 31 - VERCRUYSSSE (J.), FRANSEN (J.), SOUTHGATE (V.R.) and ROLLINSON (D.) (1985) - Pathology of Schistosoma curassoni infection in sheep.  
Parasitology (1985), 91 (4) : 291-300.