

Etude du parasitisme par les helminthes des bovins d'arrière mangrove en Guadeloupe

I. Parasitisme animal et infestation des prairies

par H. MAULEON, L. GRUNER

I.N.R.A. Station de pathologie Aviaire et de Parasitologie, Laboratoire d'Ecologie Parasitaire, Nouzilly, 37380 Monnaie

RÉSUMÉ

Le parasitisme interne des bovins pâturant les surfaces herbagères d'arrière mangrove s'avère inférieur à celui des animaux des principales régions d'élevage de la Guadeloupe. Si des strongles gastro-intestinaux sont parfois retrouvés dans les fèces, très peu de larves infestantes sont extraites de l'herbe de ces zones dont la salinité peut atteindre des taux élevés.

L'arrière mangrove comprend, entre les parties inondées et les cultures de canne à sucre, une zone couverte de formations herbacées spontanées, pâturées par des ruminants.

Cette zone n'est actuellement exploitée qu'à petite échelle en Guadeloupe, mais peut avoir, après aménagement, une vocation pastorale et culturelle importante.

Comme dans tout élevage à l'herbe, les problèmes parasitaires et plus particulièrement ceux causés par les helminthes gastro-intestinaux, sont à prendre en considération. Nous nous proposons donc d'évaluer, par une enquête coprologique, les risques inhérents à ce type de milieu, et de rechercher au niveau du pâturage, les différents éléments parasitaires, d'en étudier leur abondance, leur diversité et leur évolution au sein des diverses zones végétales constituant les prairies d'arrière mangrove.

Ce travail a été réalisé à la Station I.N.R.A. de Zoologie de Guadeloupe avec l'aide financière de la D.G.R.S.T. dans le cadre de l'action concertée « Mangrove et zone côtière ».

I. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Parasitisme animal

En 1979, une première enquête sur le parasitisme a été réalisée en janvier, juin et novembre par des examens coprologiques d'animaux élevés en arrière mangrove et à titre de comparaison dans les principales régions d'élevages (Cartes) :

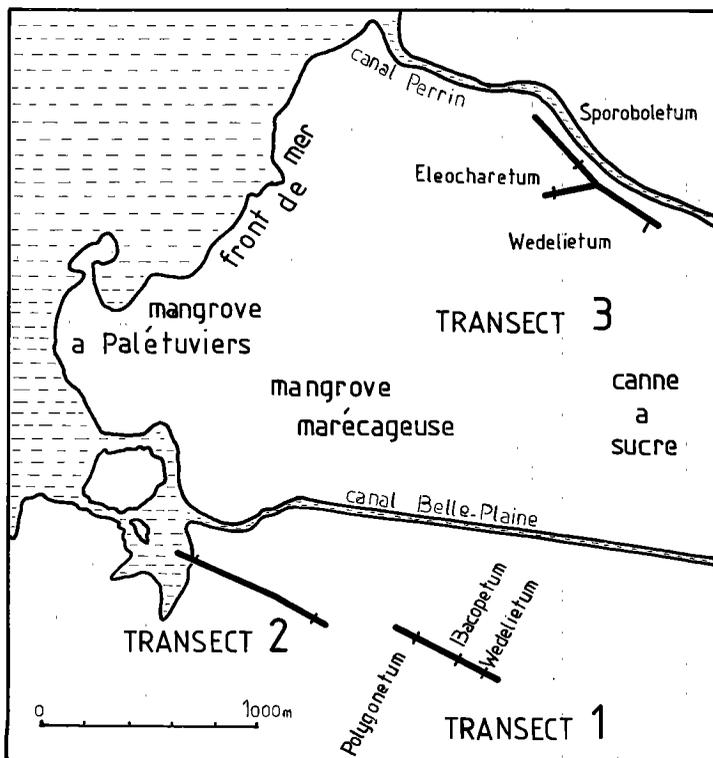
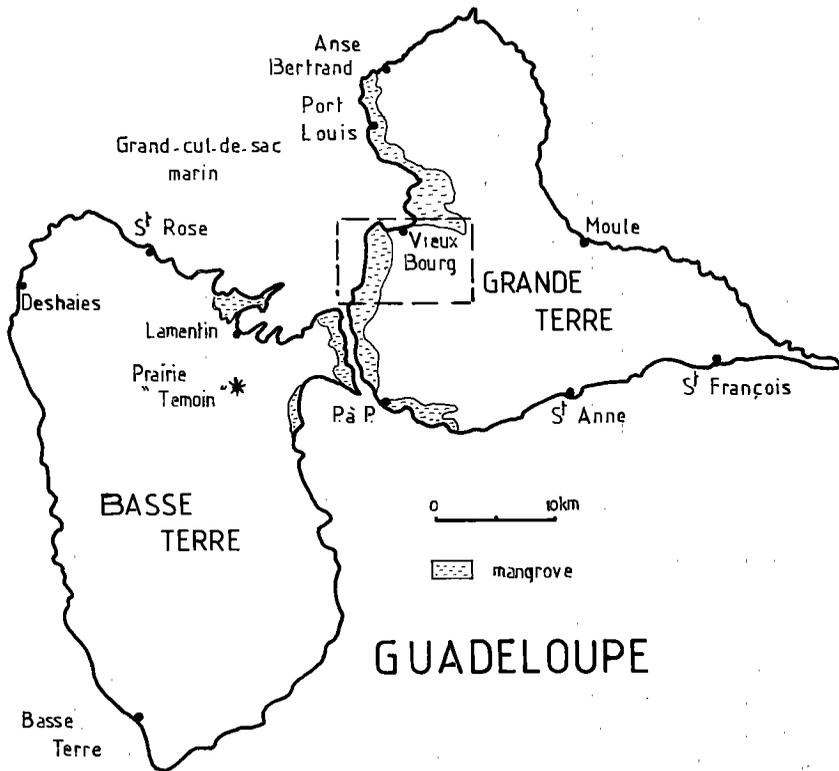
— *Grande Terre* :

- deux zones situées dans la Mangrove de Vieux Bourg ;
- Ste Anne, St François, Port Louis, Anse Bertrand.

— *Basse Terre* :

- Deshaies, Lamentin, Ste Rose.

Dans chacun de ces lieux, trois troupeaux, d'une dizaine de têtes chacun, sont choisis parmi ceux ne subissant aucun traitement antiparasitaire. A l'intérieur de chaque éle-



Cartes. — Répartition des élevages bovins et de la mangrove en Guadeloupe et sites d'étude en arrière mangrove.

vage, des prélèvements de matière fécale sont effectués sur 5 animaux d'âge et de sexe différents. Une coproscopie individuelle en solution saturée de sulfate de magnésium ($d = 1,29$) et lecture à la lame Mac Master, ainsi qu'une coproculture par élevage permet d'évaluer quantitativement et qualitativement le parasitisme.

En 1980, pendant la période de transition saison sèche-saison des pluies, de mai à fin juillet, un suivi coprologique est réalisé de façon comparative sur les bovins présents sur le transect n° 3 de l'une des zones d'arrière mangrove déjà échantillonnée l'année précédente et sur les bovins occupant une prairie témoin située en Basse-Terre. Cette pâture de 4 000 m² recouverte de *Wedelia trilobata* a une salinité inférieure à 1 p. 1000 ; la proximité d'une rivière maintient une humidité relative élevée, proche de celle rencontrée dans la prairie d'arrière Mangrove.

2. Recherche des parasites sur des prairies d'arrière Mangrove

Deux pâturages (transects n° 1 et 3) situés dans la mangrove de Vieux Bourg sont retenus pour ce travail (fig. 1). Les variations des caractéristiques physico-chimiques du sol sont révélées par la flore, aussi c'est au niveau de chacune de ces zones végétales que la recherche de parasites est réalisée. La caractérisation floristique des divers faciès a été réalisée avec l'aide de J. FOURNET (INRA Guadeloupe) (annexe 1).

a) Recherche des parasites dans chaque zone végétale

• Herbe

Les populations de larves infestantes, présentes sur l'herbe sont échantillonnées par

prélèvement dans chaque zone botanique, de 20 fois 160 cm² d'herbe (l'herbe est coupée au ras du sol avec une cisaille électrique).

L'extraction des larves se fait par lavage en machine à laver. Les helminthes sont récupérés par tamisage, diagnostiqués, puis comptés.

• Matières fécales

Le prélèvement de matière fécale réalisé sur une surface de 5 m² par zone (20 fois 50 cm × 50 cm), est suivi d'une coproscopie et d'un comptage des nématodes zooparasites, récupérés par la technique de Baermann.

Ces échantillonnages ont été réalisés en janvier, février, mars, mai, juin, septembre et novembre 1979.

b) Evolution et survie des parasites dans ces zones

Dans 3 des 4 zones végétales du transect n° 3, en janvier, juin et novembre 1979, sont déposées sur des placettes de 50 × 50 cm soit des bouses parasitées contenant 30 000 œufs soit un nombre connu de larves infestantes (250 000). Une semaine et 2 semaines après le dépôt, la bouse, l'herbe et la galette de terre de chaque placette, sont récupérées ; les larves sont extraites par lavage (herbe) ou par Baermann (matière fécale et sol) puis dénombrées.

II. RÉSULTATS

1. Parasitisme animal

Le tableau I regroupe les résultats de l'enquête menée à 3 reprises en 1979 dans les différentes régions d'élevage. Il apparaît que le parasitisme est nettement plus faible chez

TABL. N°I-Nombres moyens d'oeufs de strongles digestifs par gramme de matière fécale (OPG) observés en 1979 chez les animaux de la Mangrove et des différentes régions d'élevage

	Janvier 1979			Juin 1979			Novembre 1979		
	Nombre d'animaux	Nombre de coproscopies	OPG	Nombre d'animaux	Nombre de coproscopies	OPG	Nombre d'animaux	Nombre de coproscopies	OPG
Mangrove	15	15	8	12	12	5	5	5	36
Sud Grande-Terre	-	-	-	56	25	208	28	15	501
Nord Grande-Terre	-	-	-	73	30	573	36	15	400
Nord Basse-Terre	34	34	15	59	33	373	62	40	516

les bovins d'arrière mangrove. Dans les autres élevages, il est plus élevé en juin et novembre, mois qui correspondent à la saison des pluies.

En 1980 (fig. 1), le niveau parasitaire augmente très nettement chez les animaux de la parcelle témoin en juillet alors qu'en mangrove, il reste très bas. Du point de vue des genres de parasites rencontrés, en dehors de *Neascaris*, *Strongyloides* et *Nematodirus* observés un nombre limité de fois dans les coproscopies, la proportion entre les divers genres de strongles digestifs diffère selon la

région d'élevage et la saison (tableau II). *Oesophagostomum* semble être plus abondant pendant la saison humide alors que *Cooperia* et *Ostertagia* sont plus nombreux soit en saison sèche, soit en Grande Terre qui constitue la partie la plus sèche de l'île.

Dans les 2 groupes d'animaux suivis en 1980 (fig. 2), *Haemonchus* apparaît, parfois en proportion non négligeable en juillet. *Trichostrongylus* prend la place d'*Oesophagostomum* en juin dans la prairie témoin alors qu'il ne devient dominant qu'en juillet en mangrove.

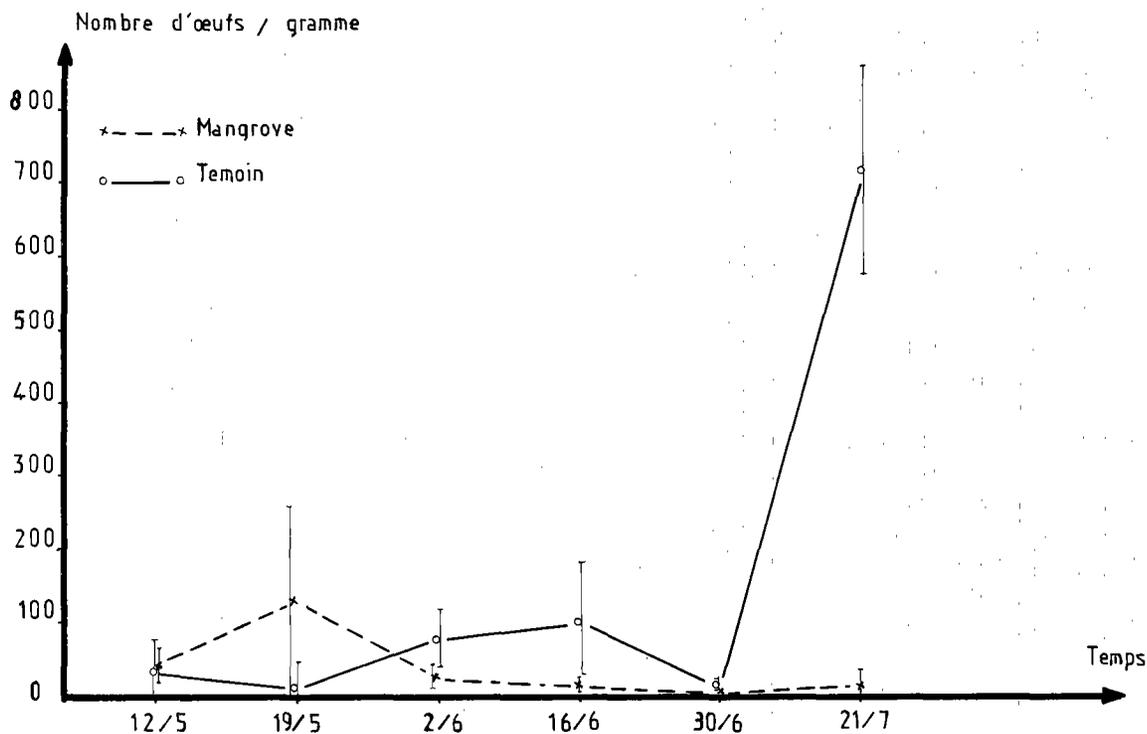


Figure 1. — Parasitisme des bovins d'arrière mangrove et sur la prairie témoin en 1980.

TABL. N°II—Proportion des différents genres de strongles digestifs observés en Guadeloupe chez les bovins en 1979

Genres	Saison sèche (janvier à avril)		Saison humide (mai à décembre)	
	Mangrove	Mangrove	Grande Terre	Basse Terre
<i>Oesophagostomum</i>	14	81	50	80
<i>Cooperia</i>	40	9	22	2
<i>Ostertagia</i>	18	1	1	7
<i>Trichostrongylus</i>	13	1	23	1
<i>Mecistocirrus</i>	15	8	4	10
Nombre coprocultures	10	14	4	10

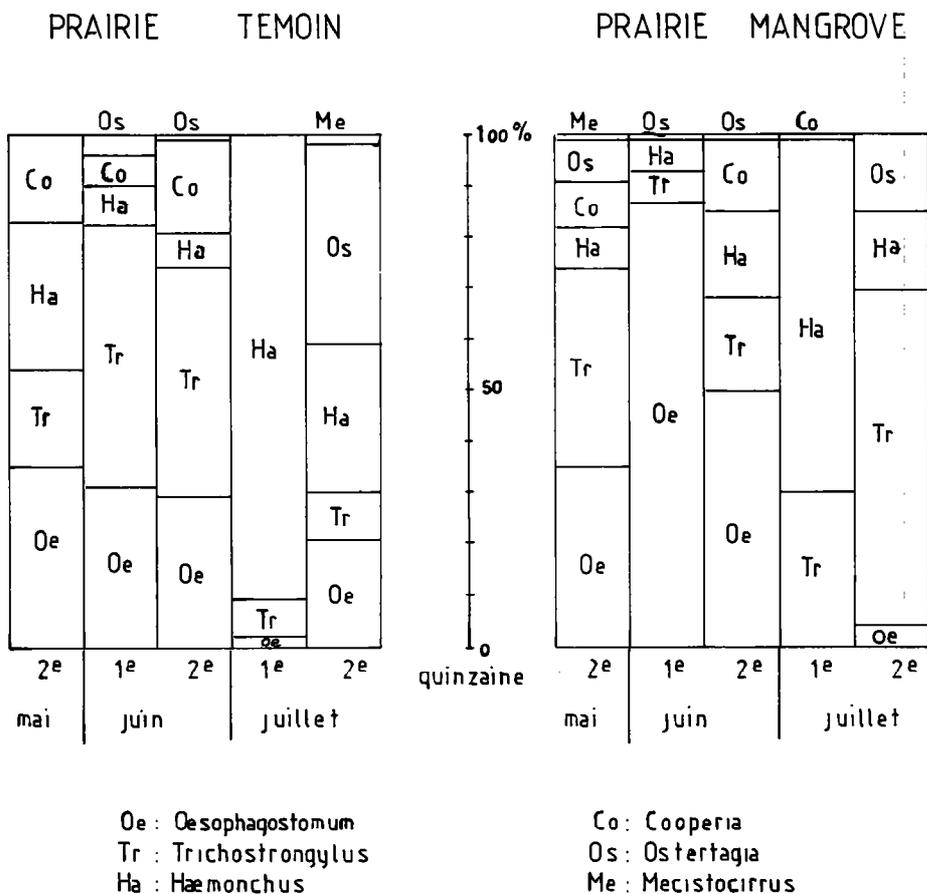


Figure 2. — Répartition des genres, après coproculture de matières fécales des bovins occupant l'arrière mangrove et la prairie témoin en 1980.

2. Infestation des prairies d'arrière mangrove

a) Recherche des parasites sur les prairies

Par échantillonnage dans les diverses zones végétales, peu de parasites sont retrouvés (tabl. III). Dans les matières fécales prélevées sur le sol, des œufs et des larves sont observés surtout là où le nombre d'animaux présents est le plus élevé. Par contre, le nombre de larves infestantes dans l'herbe reste très faible, aussi est-il difficile de tenter de relier ces valeurs aux taux de salinité des zones végétales. Ceux-ci sont très faibles le long du transect 1, plus élevés dans le transect 3, particulièrement pendant la saison sèche.

En regroupant les prélèvements effectués sur l'ensemble des zones (fig. 3), la dynamique des populations de larves infestantes présente une diminution du nombre de larves pendant

la saison sèche, en février et mars. Des valeurs plus élevées sont observées tant en mai et juin qu'en novembre, les inondations estivales ayant limité les prélèvements.

b) Evolution et survie des parasites

Les dépôts de parasites dans 3 zones végétales suivis de récupérations après 7 et 14 jours (tabl. IV) révèlent un développement faible des œufs en janvier, plus élevé en juin et novembre. La survie des larves atteint 30 p. 100 après 2 semaines dans la zone à *Eleocharis* en janvier ; dans les autres conditions de date et de lieux, elle est très réduite, surtout en présence de taux de salinité élevés. Les inondations des pâturages en juin et en novembre (passage du cyclone David en septembre) ne nous ont pas permis de procéder aux récupérations prévues.

TABL. N°III—Nombre de strongles retrouvés par échantillonnage dans les diverses zones végétales d'arrière Mangrove (janvier, février, mars, mai, juin, septembre, novembre 1979)

Zone végétale	<i>Wedeliatum</i>		<i>Bacopetum</i>	<i>Eleocharatur.</i>	<i>Polygonetum</i>	<i>Sporobolatum</i>
	I	III	I + III	III	I	III
Transect	6	7	6	7	6	7
Nombre dates échantillonnage	6	7	6	7	6	7
Prélèvement de matières fécales :						
. Echantillonnage avec oeufs	3	4	2	1	0	2
. Nombre moyen oeufs/g	18	11	5	39	0	3
. Echantillonnage avec L3	3	2	3	3	0	2
. Nombre moyen L3/ 100 g sec	39	36	154	165	0	30
Prélèvement d'herbe :						
. Echantillonnage avec L3	0	2	1	0	1	0
. Nombre moyen L3 (maxi)	0	6 (20)	13 (80)	0	2 (13)	0
Salinité saison sèche (p.1000)	1,3	5	8	17	traces	25
salinité pluies (p.1000)	traces	1	3	10	traces	12
Superficie (m ²)	5 200	4 000	810+8 600	520	520	6 700
Charge instantanée moyenne observée (bovin/ha)	4,8	6,2	27,5	46,1	8,7	6,5

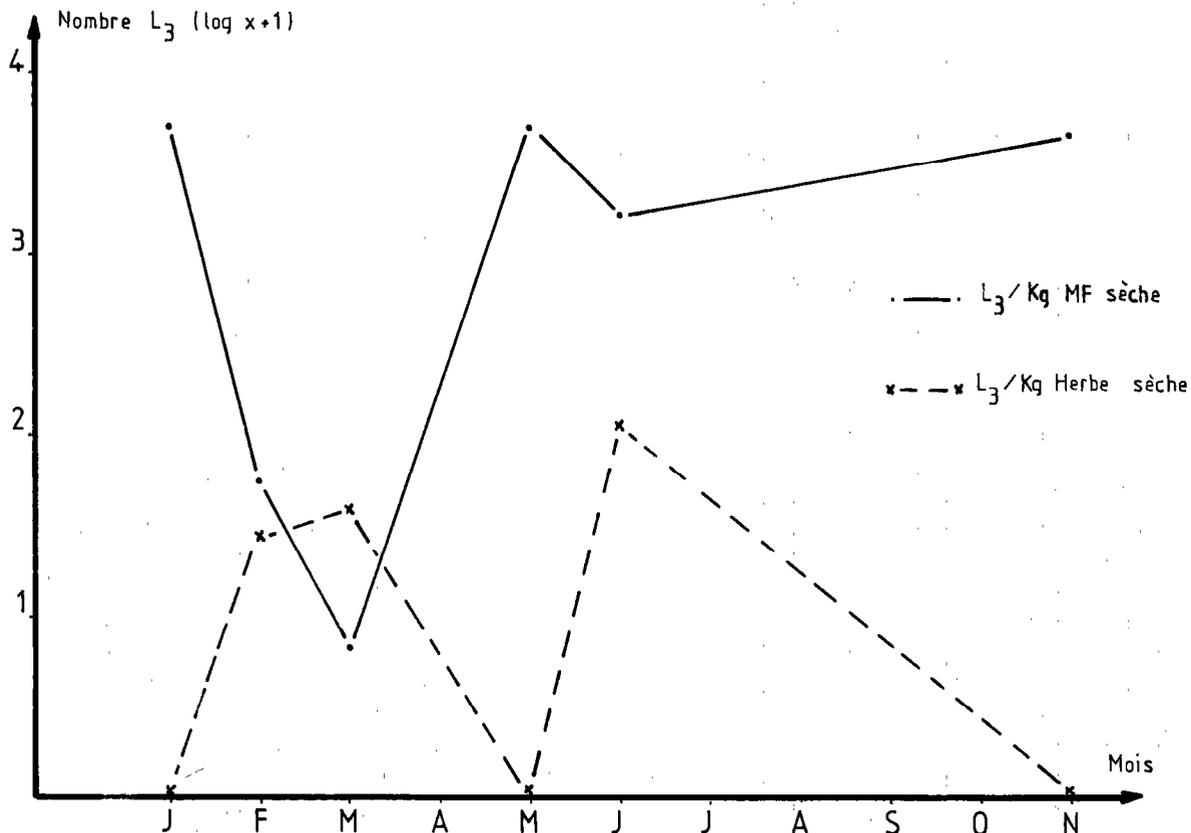


Figure 3. — Populations de larves infestantes dans les fèces et sur l'herbe en arrière mangrove (transect 3) en 1979.

TABL. N°IV-Larves récupérées 7 et 14 jours après dépôts de parasites dans les diverses zones végétales d'arrière Mangrove

Dates des dépôts		30.1.1979		22.6.1979		30.11.1979	
		7 j	14 j	7 j	14 j	7 j	14 j
<i>Wedeliatum</i>	pH du sol	7,5	7,5	8	8	8	8
	Salinité du sol (p.1000)	7,5	7,5	10	10	2,85	2,85
	L ₃ /10 ⁴ w déposés	8	9	75	x	30	x
	L ₃ /100 L ₃ déposées	0,15	1,55	2,46	x	19,14	x
<i>Eleocharetum</i>	pH du sol	6,5	6,5	8,2	8,2	7	7
	Salinité du sol (p.1000)	6,7	6,7	15	15	0,15	0,15
	L ₃ /10 ⁴ w déposés	25	39	x	x	17	x
	L ₃ /100 L ₃ déposées	31,4	31,4	x	x	2,58	x
<i>Sporobolium</i>	pH du sol	7,5	7,5	8	8	-	-
	Salinité du sol (p.1000)	8,8	8,8	15	15	-	-
	L ₃ /10 ⁴ w déposés	1	8	12	x	-	-
	L ₃ /100 L ₃ déposées	1,5	1,5	0	x	-	-

x pas de récupération (terrain inondé) ; - pas d'épandage (terrain inondé).

III. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les prélèvements réalisés soit dans les diverses régions d'élevage, soit sur les pâtures à plusieurs dates en 1979 et 1980 révèlent des variations saisonnières : le parasitisme est plus conséquent pendant la saison des pluies. Ce phénomène est bien connu dans les pays tropicaux et est d'autant plus net que la sécheresse est accusée pendant plusieurs mois, limitant l'évolution des parasites sur les surfaces pâturées. Ce sont les jeunes animaux broutant pendant la saison humide qui présentent le plus de symptômes cliniques, ceci tant en Afrique (12, 10) qu'en Malaisie (3) ou au Brésil (11). Du point de vue des genres de parasites rencontrés, bien que *Neoascaris* soit présent, ce sont les Strongles digestifs qui dominent nettement. *Oesophagostomum* constitue une proportion importante de larves après coproculture, ainsi que *Cooperia*. En 1980, dans les 2 élevages suivis au début de saison des pluies, *Trichostrongylus* et *Haemonchus* ont été particulièrement importants. *Ostertagia* est un parasite moins abondant ; *Mecistocirrus* est également observé par moments.

Remarquons que nos résultats sont obtenus par coproculture et qu'il faut tenir compte de

la fertilité des différentes espèces pour mieux apprécier leur importance relative. GREILLAT (8) et EUZEBY et GRABER (4) trouvaient dans le tractus digestif de bovins à l'abattoir une présence constante d'*Oesophagostomum radiatum* mais beaucoup plus rare de *Cooperia spp.* et d'*Ostertagia spp.* Les proportions les plus élevées de *Cooperia* et *Haemonchus* ont été observées respectivement pendant la saison sèche en mangrove et pendant la saison des pluies de 1980 sur la prairie témoin (pluies plus précoces et abondantes que dans la mangrove). Ces observations vont dans le sens de celles de COPEMAN (1) dans la région tropicale du Queensland : *Cooperia* domine dans les lieux les plus secs, *Haemonchus* dans les régions (ou les époques) les plus humides.

Les travaux concernant la mangrove ont trait en général aux parties marines et palustres. Les observations concernant les bovins occupant les zones herbagères intermédiaires entre mangrove et cultures de canne à sucre, et particulièrement le parasitisme de ces animaux, sont originales. D'un point de vue global, il apparaît que le niveau parasitaire reste inférieur chez ces animaux comparativement à ceux des diverses régions d'élevage de l'île, surtout pendant la période des pluies.

Pour tenter de mieux comprendre ce phénomène, nous avons contribué à la caractérisation des zones végétales constituant l'arrière mangrove, les divers faciès correspondant à des conditions physico-chimiques particulières. Le niveau de la nappe phréatique et les variations de la salinité selon les zones au cours de l'année ont été décrites par FEBVAY et KERMARREC (5). Si dans le transect 1, le taux de salinité reste très faible, des taux élevés sont mesurés en saison sèche le long du transect 3.

La recherche de larves de parasites dans les fèces et sur l'herbe de ces différentes zones comme le dépôt de parasites sous forme d'œufs dans les matières fécales ou de larves directement sur l'herbe semblent montrer que le développement des œufs jusqu'à la larve du 3^e stade est possible mais la survie de ces larves infestantes est réduite. Les résultats d'études complémentaires sur ce point seront présentés ultérieurement.

Si de fortes salinités constituent un facteur de réduction des populations de larves, d'autres éléments interviennent également.

Certaines zones de l'arrière mangrove subissent chaque année des inondations à la suite de fortes pluies, de passage de cyclone, voire parfois lors de haute marées. L'action primordiale de ces inondations est l'asphyxie des œufs et des larves, le délitage des bouses et le lessivage de la prairie par les écoulements d'eau. Dans les rizières de mangrove (7) comme dans les bananeraies (9), peu de nématodes phyto-parasites subsistent après immersion du sol. VIEILLEFON (1977) révélait que

les sols hydromorphes de mangrove avaient une activité sulfato-réductrice d'origine bactérienne particulièrement importante. Ces bactéries poussent en anaérobiose dans des sols riches en matière organique et où la source de sulfates est illimitée. FORTUNER et JACQ (6) avaient déjà mis en évidence une toxicité des sulfures sur les nématodes phytophages.

Le mode d'utilisation des surfaces herbagères est également un facteur à prendre en compte. Si dans de nombreuses régions de l'île, l'élevage au piquet est pratiqué, il est de règle en arrière mangrove. Les animaux sont déplacés matin et soir, et il semblerait que les mouvements d'animaux entre la bordure des champs de canne à sucre et l'arrière mangrove soient nombreux. La charge réelle des diverses zones végétales est par conséquent difficile à évaluer.

D'autre part, en enquêtant auprès des éleveurs, l'emploi de nombreuses plantes, seules ou en association, en macération, décoction ou infusion, mélangées à de l'eau de mer, du grésil ou du pétrole, est commun dans un but de drogage des animaux. Nombre de ces plantes (annexe 2) sont connues pour avoir notamment des propriétés vermifuges d'après l'ouvrage de DESCOUTILZ (2).

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier M. J. BANDOUC de la Station INRA de Zoologie de Guadeloupe pour l'appui technique qu'il a apporté à ce travail.

ANNEXE 1

Principales associations des plantes d'arrière-mangrove
et leur contribution spécifique

Espèces	Familles	Contribution spécifique exprimée en p. 100
I. WEDELIETUM		
— <i>Wedelia trilobata</i> HITCH.	Asteraceae	10,5
— <i>Desmodium canum</i> G. MELIN	Papilionaceae	9
— <i>Kyllinga brevifolia</i> ROTT B.	Cyperaceae	4,5
— <i>Ipomoea setifera</i> POIR.	Convolvulaceae	4,5
— <i>Pycraeus polystachyos</i> ROTT B.	Cyperaceae	4,5
— <i>Commelina diffusa</i> BURM	Commelinaceae	4,5
— <i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	Ammiaceae	3
— <i>Fimbristylis spathacea</i> ROTH.	Cyperaceae	3
— <i>Eriochloa polystachya</i> HBK.	Poaceae	3
— <i>Lippia nodiflora</i> L.	Verberaceae	3
— <i>Paspalum secans</i> HITCH. et CHASE	Poaceae	3
— <i>Mimosa pudica</i> L.	Mimosaceae	3
— <i>Seneciodes cinerea</i> L.	Asteraceae	3
— <i>Cassia obtusifolia</i> L.	Caesalpinaceae	3
— Divers (31 espèces)		38,5
II. BACOPETUM		
— <i>Bacopa monnieri</i> PENNEL	Scrophulariaceae	17,8
— <i>Commelina diffusa</i> BURM.	Commelinaceae	6,9
— <i>Pycraeus polystachyos</i> ROTT B.	Cyperaceae	6,9
— <i>Paspalum distichum</i> L.	Poaceae	5,9
— <i>Hydrocotyle umbellata</i> L.	Ammiaceae	5,9
— <i>Lippia nodiflora</i> L.	Verbenaceae	5,9
— <i>Kyllinga brevifolia</i> ROTT B.	Cyperaceae	2,9
— <i>Eriochloa polystachya</i> HBK.	Poaceae	2,9
— <i>Cynodon dactylon</i> L.	Poaceae	2,9
— <i>Cassia obtusifolia</i> L.	Caesalpinaceae	2,9
— <i>Fimbristylis spathacea</i> ROTH.	Cyperaceae	2,9
— <i>Eleocharis mutata</i> L.	Cyperaceae	2,9
— <i>Paspalum vaginatum</i> SW	Poaceae	2,9
— <i>Paspalidium geminatum</i> FORSK	Poaceae	2,9
— Divers (28 espèces)		27,5
III. POLYGONETUM		
— <i>Polygonum punctatum</i> ELL.	Polygonaceae	14,3
— <i>Commelina diffusa</i> BURM	Commelinaceae	8,6
— <i>Eriochloa polystachya</i> HBK.	Poaceae	8,6
— <i>Colocasia esculenta</i> SCHOTT	Araceae	5,7
— <i>Ludwigia octovalvis</i> JACQ.	Oenotheraceae	5,7
— <i>Solanum torvum</i> SW.	Solanaceae	5,7
— Divers (18 espèces)		51,4
IV. ELEOCHARETUM		
— <i>Eleocharis mutata</i> L.	Cyperaceae	27,5
— <i>Paspalum vaginatum</i> SW.	Poaceae	10,6
— <i>Philoxerus vermicularis</i> L.	Amaranthaceae	6,1
— <i>Laguncularia racemosa</i> L.	Combretaceae	4,5
— <i>Cynodon dactylon</i> L.	Poaceae	4,5
— <i>Sporobolus virginicus</i> L.	Poaceae	4,5
— <i>Bacopa monnieri</i> PENNEL.	Scrophulariaceae	4,5
— <i>Echirochloa pyramidalis</i> LAM.	Poaceae	3
— <i>Pycraeus polystachyos</i> ROTT B.	Cyperaceae	3
— <i>Lippia nodiflora</i> L.	Verberaceae	3
— <i>Paspalidium geminatum</i> FORSK	Gramineae	3
— Divers (17 espèces)		25,8
V. SPOROBOLETUM		
— <i>Sporobolus virginicus</i> L.	Poaceae	16,7
— <i>Sternotaphrum secundatum</i> WALT.	Poaceae	14,7
— <i>Lippia nodiflora</i> L.	Verbenaceae	13,2
— <i>Phyloxerus vermicularis</i> L.	Amaranthaceae	11,8
— <i>Fimbristylis spathacea</i> ROTH.	Cyperaceae	10,3
— Divers (18 espèces)		33,3

ANNEXE 2

Plantes utilisées dans la vermifugation
des animaux

- *Abutilon indoniseum*
- *Allium* sp.
- *Aloe vulgaris*
- *Bignomia unguiscati*

- *Calonyctium tuba*
- *Chrysophyllum cainito*
- *Citrus aurantium*
- *Momordica charientia*
- *Neurolaema lobata*
- *Petieryia alliacea*
- *Spondia monbin*
- *Tabernoemontana citrifolia*
- *Tamarindus indica*
- *Wedelia trilobata*

SUMMARY

Nematodes parasites of cattle in grove pastures in Guadeloupe (F.W.I.)

I. Animal parasitism and pasture infestation

Coprosopies were done in 1979 and 1980 on cattle from different districts in Guadeloupe and on animals grazing grove pastures. Those are less parasited, mainly during rainy season.

Infective Trichostrongylid larvae were recovered from faeces but in very small numbers on grass from high salinity levels areas. Deposits of parasited faeces and of infective larvae confirmed the ability of developing eggs but the high mortality of larvae out of pats.

Some possible factors that could explain this phenomenon are discussed.

RESUMEN

Estudio del parasitismo por los helmintos de los bovinos de manglar en Guadalupe

I. Parasitismo animal e infestación de los pastos

En Guadalupe, en 1979 y 1980, se determinó, mediante coproskopias, el parasitismo interno de los bovinos pastoreando los pastos del manglar y en las principales regiones de ganadería. Se revela menos elevado en el manglar, sobre todo durante la estación de las lluvias.

Se encuentran larvas infestantes de estrostrongilos gastro-intestinales en las heces pero casi nada en los pastos de las zonas teniendo una proporción elevada de salinidad.

Heces parasitadas y larvas depositadas confirman estos resultados.

Se consideran varias hipótesis que pueden explicar este fenómeno.

BIBLIOGRAPHIE

1. COPEMAN (D. B.). Observations of bovine nematode parasitism in the Queensland tropics. 8th int. Conf. WAAVP 11-15 July, Sydney, 1977. Abstract 27.
2. DESCOUTILZ. Flore pittoresque et médicale des Antilles. Paris, 1833. 8 vol.
3. DONALD (A. D.). Nematode parasite population in cattle in Fiji : a humid tropical environment. *Parasitology*, 1964, **54** : 273-283.
4. EUZEBY (J.), GRABER (M.). Enquête parasitologique en Guadeloupe. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1973, **66** (4) : 558-567.
5. FEBVAY (G.), KERMARREC (A.). Données climatologiques pour la mangrove de l'Ouest de la Grande-Terre (Guadeloupe). Rapport DGRST, 1978, n° 4, 67-69.
6. FORTUNER (R.), JACQ (V. A.). *In vitro* study of toxicity of soluble sulphides to three nematodes parasitic on rice in Senegal. *Nematologica*, 1976, **22** : 343-351.
7. FORTUNER (R.), MERNY (G.). Les nématodes parasites des racines associés au riz en Basse Casamance (Sénégal) et en Gambie. *Cah. ORSTOM, Sér. Biol.*, 1973, **21** : 3-20.
8. GRETILLAT (S.). Enquête parasitologique, helminthologique vétérinaire. Rapport. Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, 1966, 100 p.
9. JACQ (V. A.), FORTUNER (R.). La diminution du nombre de nématodes parasites du bananier lors d'une submersion accidentelle : une conséquence d'une sulfato-réduction bactérienne ? *C. r. Acad. Agric. Fr.*, 1978, **64** (15) : 1248-1252.
10. MISHRA (G. S.), CAMUS (E.), BELOT (S.), N'DEPO (A. E.). Enquête sur le parasitisme et la mortalité des veaux dans le Nord de la Côte-d'Ivoire : observations préliminaires. *Rev. Méd. vét. Pays trop.*, 1979, **32** : 353-359.
11. NOGUEIRA (C. Z.), COSTA (A. J.), MACHADO (R. Z.), KASAI (N.). Natural development of gastrointestinal nematode infections of calves born during the rainy season in Guaira, Sao Paulo State, Brazil. *Cientifica*, Sao Paulo, **4** (3) : 346-355.
12. PANDEY (V. S.). Epidemiology and control of Trichostrongylid infections of ruminants in tropical areas. Proc. IIIrd int. Congr. Parasitol. Munchen, 25, 13 August, 1974, vol. 2 : 749-750.