

Contrôle des strongyloses digestives des petits ruminants aux Antilles françaises : développement de résistance aux benzimidazoles et intérêt d'une gestion raisonnée des pâturages

par L. GRUNER

I.N.R.A., C.R. de Tours-Nouzilly, Station de Pathologie Aviaire et de Parasitologie,
Unité d'Ecologie Parasitaire, 37380 Monnaie, France

RÉSUMÉ

GRUNER (L.). — Contrôle des strongyloses digestives des petits ruminants aux Antilles françaises : développement de résistance aux benzimidazoles et intérêt d'une gestion raisonnée des pâturages. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (4) : 386-393.

Une souche d'*Haemonchus contortus utkalensis* isolée de Martinique est étudiée au laboratoire. Le traitement au fenbendazole d'agneaux infestés ne modifie pas l'excrétion d'œufs ni la composition qualitative et quantitative des populations d'adultes. Ce haut degré de résistance s'étend à 3 autres benzimidazoles. Un essai dans un élevage de Guadeloupe présentant un début de résistance au fenbendazole confirme l'efficacité d'antiparasitaires appartenant à des groupes différents. L'emploi de composés plus diversifiés et une gestion raisonnée des pâturages sont discutés en vue de ralentir l'extension de la résistance et de diminuer le nombre des traitements.

Mots clés : Petits ruminants - Strongylose gastro-intestinale - Anthelminthique - Benzimidazole - Gestion des pâturages - Antilles françaises.

SUMMARY

GRUNER (L.). — Control of gastro-intestinal strongylosis in small ruminants in the French West Indies : development of benzimidazole resistance and interest of pasture management. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (4) : 386-393.

A strain of *H. contortus utkalensis* isolated from a sheep flock in Martinique island was studied at the laboratory. Egg counts, worm burdens, proportions of morphological types of females and fecundity were not modified in fenbendazole treated lambs compared with control ones. By egg hatch assays, the high resistance occurred in 3 other benzimidazole drugs. In a goat flock in Guadeloupe island where resistance began to develop, the efficacies of drugs from other groups were compared. Discussion is developed on the interest of alternative compounds use and pasture management practices to limit the risk for resistance extension and the number of treatments.

Key words : Small ruminants - Gastro-intestinal strongylosis - Anthelmintic - Benzimidazole - Pasture management - French West Indies.

INTRODUCTION

L'élevage des petits ruminants aux Antilles françaises est essentiellement orienté vers la production de viande avec dominance des ovins en Martinique et des caprins de race Créole en Guadeloupe. La moitié du cheptel est constituée d'élevages de moins de 10 têtes où les animaux sont maintenus « au piquet ». Les efforts de rationalisation des élevages amènent des exploitants à améliorer les pâturages,

à clôturer tout ou partie de leurs surfaces, à faire des parcs. L'augmentation de la productivité passe par celle de l'effectif du troupeau, mais également par une prise en compte de la pathologie. Celle-ci est dominée par les maladies transmises par les tiques, principalement la cowdriose (2, 14), et par les parasitoses internes dues aux helminthes du tractus digestif dont nous avons défini les caractéristiques épidémiologiques au sein d'un troupeau semi-intensif (7, 8, 9, 13).

La dominance d'*Haemonchus contortus* parmi les strongles gastro-intestinaux dans une région soumise à un climat de type tropical humide, la multiplication des traitements avec utilisation presque exclusive d'un seul anthelminthique, constituent des conditions favorables au développement de souches d'helminthes résistantes à cet antiparasitaire.

Nous présentons dans cet article l'étude au laboratoire d'une telle souche isolée de Martinique, dont nous avons par ailleurs signalé la présence et mis en évidence la résistance vis-à-vis de 3 benzimidazoles (5) ainsi que des résultats d'essais très préliminaires pour rechercher des molécules susceptibles d'être utilisées en alternative. Le but est d'attirer l'attention sur les risques d'échecs encourus par les éleveurs les plus dynamiques, risques qu'augmente la pratique récente de l'irrigation des pâturages, et sur la nécessité d'une gestion raisonnée des surfaces fourragères afin de diminuer le nombre des interventions.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Origine et isolement de la souche d'*H. contortus*

Sur la commune de Sainte-Anne, en Martinique, un troupeau ovin de 160 brebis de races Blackbelly, St-Martin et Créole était conduit depuis 5 ans en plein air intégral sur 4 ha de prairies plantées en Pangola (*Digitaria decumbens*) irriguées pendant la saison sèche. Le rythme des traitements anthelminthiques adopté ces dernières années était de 1 par mois pour les agneaux de la mise bas à la vente (10-12 mois) et pour les mères pendant « l'hivernage » (mai à novembre), de 1 tous les 2 mois pendant la saison sèche ou « carême » (décembre à avril). Seul le fenbendazole (Panacur, Distrivet) a été utilisé à la dose normale de 5 mg/kg.

En février 1984, période où *H. contortus* dominait très nettement l'ensemble des nématodes du tube digestif et des larves présentes sur le pâturage chez les caprins en Guadeloupe (8), nous avons prélevé des matières fécales sur les pâturages. Les larves isolées de ces fèces ont servi à infester un agneau au laboratoire qui, après traitement au fenbendazole (Panacur à la dose normale de 5 mg/kg) excrétaient encore 2 000 œufs par gramme de fèces et contenait 436 parasites, tous appartenant à l'espèce *H. contortus utkalensis* d'après l'observation mor-

phologique des femelles et la classification de DAS et WHITLOCK (3).

Expérience sur moutons parasités

Six agneaux de 9 mois élevés en bergerie, indemnes de parasite, reçoivent une dose de 15 000 larves infestantes de la souche d'*H. contortus* de Martinique ainsi isolée. Trois semaines après, la totalité des fèces émises est récoltée matin et soir, pesée, et la densité en œufs évaluée par 5 coproscopies de 5 g par récolte réalisée par flottaison dans du sulfate de magnésium ($d = 1,27$) en lame Mc Master. La viabilité des œufs est estimée au terme de 5 coprocultures de 25 g de fèces par récolte, réalisées en boîte de Pétri à 26 °C et 80 p. 100 d'humidité relative pendant 7 jours. Quatre semaines après leur infestation, 4 des 6 agneaux sont traités au Panacur à la dose normale ; les fèces sont récoltées à nouveau matin et soir, du 4^e au 6^e jour après la date du traitement, puis tous les animaux sont autopsiés, les vers dénombrés et sexés.

L'absence ou la présence d'appendice supravulvaire en forme de bouton ou linguiforme est notée sur 200 à 500 femelles d'*H. contortus* par agneau. La fertilité des femelles est estimée en divisant le nombre total d'œufs excrétés dans les 24 heures précédant l'autopsie par le nombre de femelles.

Essai comparatif d'anthelminthiques au sein d'un élevage

La présence de résistance au fenbendazole était suspectée dans un élevage de Guadeloupe comprenant 100 chèvres Créoles élevées en plein air avec une forte charge, le seul nématocide utilisé étant le fenbendazole, ceci depuis 2 ans. Les animaux non traités depuis plus de 6 semaines étaient fortement infestés par les strongles gastro-intestinaux, l'excrétion des œufs dépassant 2 000 au gramme. Les larves issues de coprocultures se répartissaient en 41 p. 100 d'*Haemonchus*, 43 p. 100 de *Trichostrongylus* et 16 p. 100 d'*Oesophagostomum*. La diagnose des espèces a été confirmée par autopsie d'un animal sur le point de mourir qui comprenait 7 350 *H. contortus*, 46 000 *T. colubriformis*, 850 *T. axei* et 50 *O. columbianum*. Cinq lots de 14 animaux de tous âges étaient constitués, 4 recevaient un traitement avec l'un des anthelminthiques choisis, le 5^e servant de lot témoin

non traité. Des coproscopies individuelles et des coprocultures par lot étaient réalisées sur des prélèvements effectués au moment du traitement et une semaine après. Les produits retenus appartiennent à des familles différentes d'anthelminthiques et ont été utilisés à dose normale ajustée au poids estimé de chaque individu. Il s'agit du fenbendazole (Panacur, Distri-vet, 5 mg/kg), du pyrantel (Exhelm, Pfizer, 0,40 g de poudre/kg), du lévamisole (Nemisol, Rhône-Mérieux, 1 ml inj./kg) et de l'ivermectine (Ivomec, Merck-Sharp et Dohme, 0,25 ml de solution pour ovins à 0,08/kg).

L'efficacité des produits est mesurée par la réduction des moyennes géométriques des excréments d'œufs au sein de chaque lot.

RÉSULTATS

Mise en évidence de la résistance vis-à-vis du fenbendazole

L'évolution de la cinétique de l'excrétion d'œufs au cours des 4 jours qui précèdent la date de traitement et des 5 qui la suivent (Fig. 1) ne permet pas de mettre en évidence un effet du traitement. L'étude plus détaillée des résultats des coproscopies des 2 jours précédant le traitement et des 3 séries de mesures après cette date (tableau n° I) montre qu'à part l'un des animaux traités, les valeurs postérieures au traitement sont supérieures aux antérieures. L'analyse globale de l'ensemble

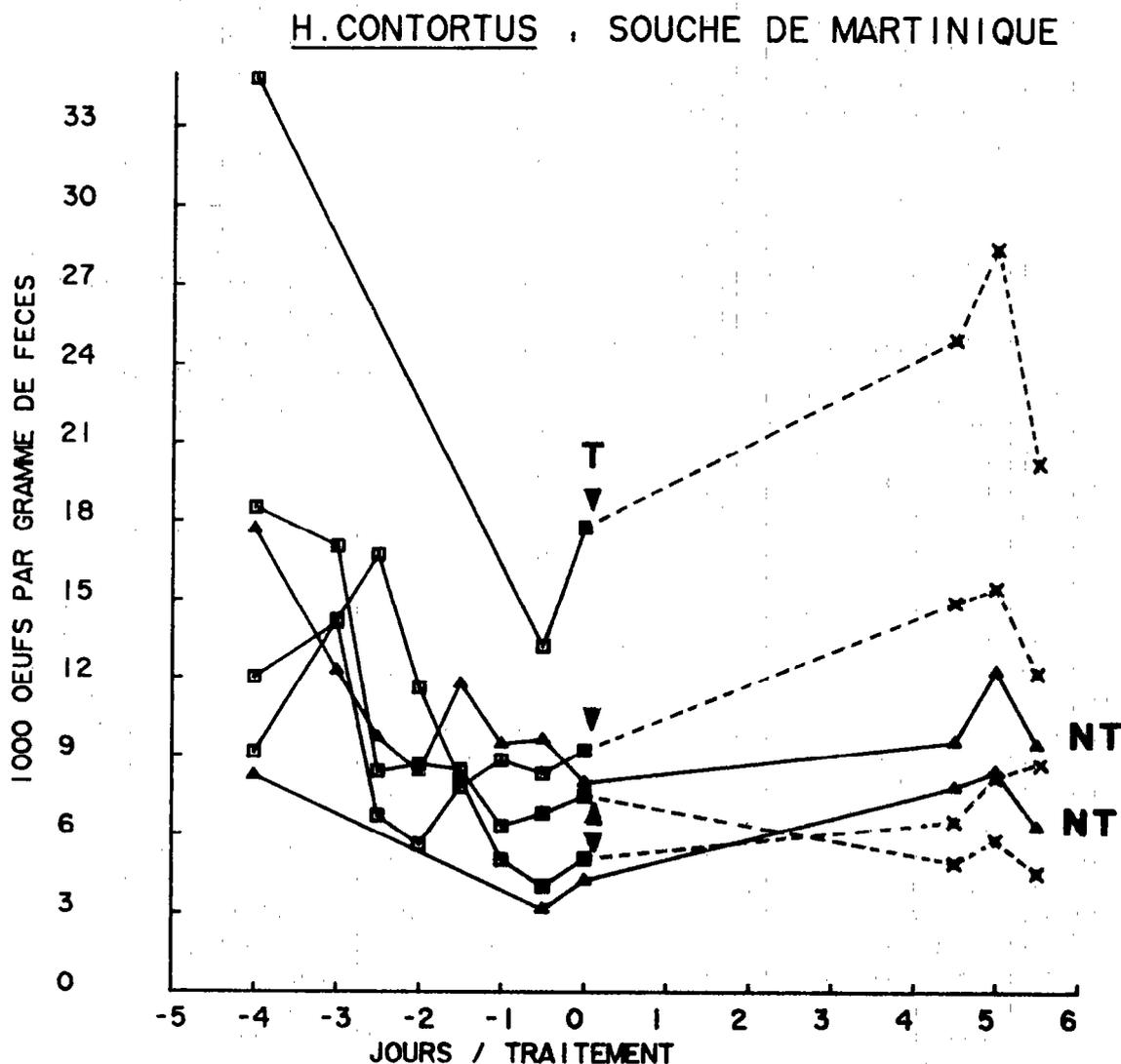


Fig. 1. — Evolution de l'excrétion des œufs dans les fèces d'agneaux infestés le même jour par 15 000 larves de la souche d'*H. contortus* isolée de Martinique, et subissant ou non un traitement au fenbendazole (5 mg de Panacur/kg poids vif, moyenne de 5 coproscopies par récolte de fèces).

TABL. N° I - Evolution des excréments d'œufs chez des agneaux parasités par la souche d'*H. contortus* isolée de Martinique, traités ou non au Fenbendazole

Délai/traitement (jours)	A g n e a u x						
	Témoins			Traités			
J-1	3,2	9,6		6,8	8,3	13,2	4,0
J	4,2	8,0		7,5	9,2	17,7	5,1
J + 4	7,8	9,5		4,9	14,9	24,9	6,5
J + 5 matin	8,4	12,3		5,8	15,5	28,4	8,2
J + 5 soir	6,3	9,4		4,6	12,2	19,5	9,0
p. 100 d'augmentation après date de traitement	+ 0,51	+ 0,16		- 0,29	+ 0,38	+ 0,36	+ 0,42
Moyenne/lot	+ 33,5			+ 21,7			

(milliers d'œufs par gramme de fèces, moyennes de 5 coproscopies).

des animaux confirme cette tendance générale mais aucune différence entre lot traité ou non n'est significative, l'augmentation semblant légèrement inférieure chez les traités.

La viabilité des œufs n'est non plus en rien affectée par le traitement (tableau n° II). Les bilans parasitaires des 6 agneaux confirment la présence de la seule espèce *H. contortus*. Les digestions pepsiques de la caillotte comme le bilan des intestins n'ont révélé la présence d'aucun ver. Au vu du nombre total de vers (tableau n° III), le traitement ne semble pas affecter la faune parasitaire. L'observation des proportions de femelles lisses, avec bouton ou avec appendice supravulvaire linguiforme, confirme qu'il s'agit de la sous-espèce *utkalensis* d'après la classification de DAS et WHITLOCK (3). Le traitement modifie peu la composition de la population de femelles, seule une légère diminution du nombre de femelles lisses semble apparaître.

La mesure de la fécondité des femelles montre également peu de différences entre les ani-

maux traités ou non, le nombre d'œufs émis par femelle chez ces derniers paraissant légèrement plus élevé.

Activité comparée de nématocides de groupes différents (tableau n° IV)

Le traitement au fenbendazole a entraîné une diminution de l'excrétion des œufs de 71,5 p. 100 et de 83,8 p. 100 si l'on tient compte de l'augmentation observée chez les animaux témoins non traités. Cette diminution correspond à l'élimination pratiquement totale des *Trichostrongylus* et *Oesophagostomum*; *Haemonchus* apparaît comme partiellement résistant.

Le pyrantel a donné des résultats plus variables selon les individus avec une disparition d'*Oesophagostomum* et une diminution de 93 p. 100 des œufs d'*Haemonchus* et de 70 p. 100 de ceux de *Trichostrongylus*. Le lévamisole et l'ivermectine se sont montrés très efficaces.

TABL. N° II - Evolution de la viabilité des œufs avant et après traitement au Fenbendazole d'agneaux infestés par la souche d'*H. contortus* isolée de Martinique

Délai/traitement (jours)	A g n e a u x					
	Témoins			Traités		
J-1	7,5	48,6	2,9	45,6	63,0	87,6
J	19,8	136,2	3,8	80,1	38,9	31,8
J + 4	9,1	22,6	4,7	13,6	31,4	37,6
J + 5 matin	28,5	55,9	29,1	37,4	34,3	55,9
J + 5 soir	25,8	23,2	7,7	43,2	34,4	33,1

(larves : 3 p. 100 œufs dénombrés, moyenne de 5 coprocultures)

TABL. N° III - Influence du traitement au Fenbendazole (5 mg/kg) sur la faune parasitaire d'agneaux ayant reçu une dose de 15 000 larves d'*H. contortus utkalensis* 5 semaines avant leur autopsie (souche isolée de Martinique)

	Agneaux					
	Témoins		Traités			
Total vers	3805	5715	4210	4790	6870	9050
Ratio ϱ/σ	1,13	1,16	1,00	1,63	1,11	1,18
Processus supra vulvaire (p.100 ϱ)						
- absent	48,3	39,6	38,5	36,4	40,4	38,4
- en forme de bouton	17,1	19,9	21,7	25,1	21,3	18,6
- linguiforme	34,6	40,5	39,8	38,5	38,3	43,0
Oeufs/femelle/24 heures	4517	5236	3603	4983	6619	1255
Moyenne/lot	4876		4115			

TABL. N° IV - Efficacité comparée de 4 anthelminthiques appliqués à des chèvres dans un élevage de Guadeloupe

	Témoins non traités	Anthelminthique			
		Fenbendazole	Pyrantel	Levamisole	Ivermectine
OPG avant traitement	1447	1675	1314	1357	1775
OPG après traitement	2526	477	356	3	0
p.100 de variation	+ 174,4	- 71,5	- 72,9	- 99,8	- 100
p.100 de réduction corrigé	0	83,8	84,5	100	100
L ³ des coprocultures					
p.100 <i>Haemonchus</i>	41	98	17	0	0
p.100 <i>Trichostrongylus</i>	43	2	82	0	0
p.100 <i>Oesophagostomum</i>	16	0	1	0	0
p.100 réduction/genre					
<i>Haemonchus</i>	-	61	93	100	100
<i>Trichostrongylus</i>	-	99	70	100	100
<i>Oesophagostomum</i>	-	100	99	100	100

(Moyenne géométrique de 14 individus par lot)

DISCUSSION

Souche d'*H. contortus* résistante aux benzimidazoles

Plusieurs raisons faisaient suspecter la présence aux Antilles françaises de souches d'helminthes résistantes aux anthelminthiques :

— la dominance d'*H. contortus* : cette espèce est associée à l'apparition de résistance dans plusieurs pays (11). L'extrême fécondité des femelles et la rapidité de développement des stades libres dès que les conditions de température et d'humidité sont satisfaisantes font que les animaux peuvent rapidement s'infester à

des niveaux pathologiques nécessitant de ce fait des interventions répétées ;

— l'utilisation presque exclusive d'un seul anthelminthique associé parfois à un nombre élevé de traitements laissait présager une installation rapide de la résistance.

Ces conditions étaient réunies dans l'élevage originaire de la souche étudiée au laboratoire. Disposant d'un nombre limité d'animaux, nous avons multiplié les observations afin de mettre en évidence l'existence éventuelle de résistance à l'anthelminthique utilisé dans cet élevage, le fenbendazole. Le traitement des 4 des 6 agneaux ayant reçu une dose de

15 000 larves infestantes n'a pas permis d'observer une diminution de l'excrétion des œufs.

La viabilité des œufs, mesurée en rapportant le nombre de larves issues de coprocultures au nombre d'œufs estimé par coproscopie, constitue un outil intéressant pour comparer le devenir des œufs et des larves entre plusieurs séries de traitements (6). Dans notre étude, ces traitements n'induisent aucune variation de ce facteur, signifiant que les femelles survivantes pondent des œufs aussi viables que les femelles n'ayant pas été en contact avec le fenbendazole. De même, les populations d'adultes ne sont altérées ni en nombre ni du point de vue répartition des sexes et des femelles en tenant compte de l'absence ou de la présence de processus supravulvaire. La proportion de femelles lisses serait peut-être légèrement diminuée, celle ayant un processus en forme de bouton légèrement augmentée, mais le nombre d'animaux par lot est insuffisant pour pouvoir conclure. De telles modifications ont pu être mises en évidence entre espèces hôtes (16) ou au cours de la saison de pâture (12), mais pas à l'occasion d'un traitement. Les proportions de morphes linguiformes de type A ou B (16) ne semblent pas être modifiées.

Les essais *in vitro* d'éclosion des œufs en présence de diverses molécules de la famille des benzimidazoles (5) confirment cette résistance et surtout la situent à un niveau particulièrement élevé, surtout vis-à-vis du thiabendazole, lorsque cette souche d'*H. contortus* est comparée à une souche sensible. Le facteur de résistance, rapport des doses léthales empêchant 50 p. 100 d'éclosion des œufs entre les 2 souches, atteint 1 000, valeur beaucoup plus élevée que celles indiquées par les autres auteurs (respectivement 1 013, 108 et 24 pour le thiabendazole, l'albendazole et l'oxibendazole).

Si, dans la majorité des élevages, la résistance à un anthelminthique est lente à s'installer (18), notre cas se rapproche de celui observé par BARTON (1), à savoir que *H. contortus* développait en 2 à 3 ans une résistance élevée vis-à-vis du thiabendazole dans les élevages recevant 9 traitements annuels et plus. L'élevage originaire de la souche datait de 5 ans mais la pratique de l'irrigation des pâturages maintenait le parasitisme à un niveau élevé, et le rythme des interventions avait atteint 8 à 10 au cours des 2 dernières années.

Recherche d'alternative aux benzimidazoles

L'essai d'efficacité comparé de plusieurs anthelminthiques à large spectre d'activité vis-à-vis des strongles gastro-intestinaux était destiné à démontrer leur possibilité d'utilisation sur le terrain. L'élevage caprin de Guadeloupe mis en place depuis 2 ans avec des traitements irréguliers mais une charge élevée sur des pâturages de qualité médiocre ne constitue certainement pas une situation unique. Les essais révèlent un début de résistance d'*H. contortus* au fenbendazole, seul nématodocide utilisé jusqu'à présent. Les autres anthelminthiques ont eu une efficacité satisfaisante sauf le pyrantel vis-à-vis de *T. colubriformis*.

Si certains auteurs (17) ont pu faire diminuer dans une exploitation la résistance d'*Ostertagia* spp. aux benzimidazoles par l'emploi de lévamisole, cet effet reversé n'a pu être obtenu au laboratoire. Après 12 générations sans contact avec un anthelminthique, des souches d'*H. contortus* et de *T. colubriformis* gardaient le même état de résistance vis-à-vis des benzimidazoles (10). Ne disposant que d'un nombre limité de groupes d'anthelminthiques, le problème est donc de ralentir l'apparition de résistance.

Une solution consiste à alterner l'utilisation de nématodocides appartenant à des groupes différents, en général d'une année sur l'autre. Dans le cas des Antilles, *H. contortus* domine la nématofaune, par moment accompagné en nombre non négligeable de *Trichostrongylus colubriformis* et d'*Oesophagostomum columbianum* (8, 13). Aussi, peut-on préconiser selon PRICHARD *et al.* (15) l'emploi plus courant d'anthelminthiques à spectre plus étroit du type salicylanilides et nitrophénols substitués ou organophosphates. Le choix des produits tiendra également compte de la nécessité des traitements contre la moniezirose, principalement chez les jeunes entre 2 et 6 mois.

Gestion raisonnée des pâturages

Le régime tropical du climat antillais fait que la gestion raisonnée des pâturages constitue un outil relativement aisé à utiliser, dont l'action dans la protection des animaux vis-à-vis de l'infestation par les strongles gastro-intestinaux est sans commune mesure plus efficace que dans les pays à climat tempéré. Les connaissances acquises en matière de développement et de survie des stades libres (7, 8) que confirment les travaux de G. AUMONT (non publiés) démon-

trent la rapidité de ces phénomènes. Le maximum de larves infestantes d'*H. contortus* et de *T. colubriformis* est observé 1 semaine après la sortie d'animaux infestés ayant séjourné 5 à 6 jours sur la parcelle, puis la population décroît rapidement pour être faible après 4 semaines de repousse. La proportion d'œufs susceptibles d'évoluer en larves jusqu'au stade larves infestantes est plus élevée en saison humide. De même, des observations récentes montrent que l'irrigation favorise le taux de développement plus que la durée de survie (4). Ces éléments permettent de préconiser de ne pas laisser les animaux au-delà d'une semaine sur le même parc afin de limiter l'ingestion de larves issues des fèces déposées les premiers jours, et de laisser les pâturages au repos 4 semaines afin que la population larvaire résiduelle soit négligeable. Ces indications sont d'autant plus valables que l'élevage est intensifié et la charge élevée. Un système comportant 5 parcs avec séjour d'une semaine par parc sera meilleur qu'un système disposant de 4 parcs, les animaux restant 10 jours par parc. Au stade actuel des connaissances, il est préférable de maintenir le rythme de déplacement des animaux pendant la saison sèche, ceci malgré la faible disponibilité en herbe, alors qu'une pratique courante con-

siste à ne plus les faire tourner, augmentant de ce fait les risques d'infestation.

Le contrôle du fonctionnement de divers systèmes au niveau du parasitisme animal et de l'infestation des pâturages permettra d'ajuster le nombre et le moment des interventions avec des molécules adaptées aux parasites cibles.

L'abondance d'*H. contortus* chez les petits ruminants, les conditions tropicales du milieu antillais, l'emploi pendant plusieurs années d'un seul anthelminthique, font que la résistance au fenbendazole peut apparaître et se développer rapidement dans les élevages faisant un effort d'intensification. L'emploi d'antiparasitaires appartenant à des groupes différents ralentira ce phénomène. Une gestion raisonnée des pâturages conduite avec rigueur permettra de diminuer le nombre des interventions.

REMERCIEMENTS

Nous remercions M. YOYOTTE, éleveur en Guadeloupe, chez qui nous avons pu effectuer des essais de traitements antistrongles, la station I.N.R.A. de recherches zootechniques pour son accueil, ainsi que Mme C. SAUVÉ et M. J. CORTET pour leur aide technique.

RESUMEN

GRUNER (L.). — Lucha contra las estrogilosis digestivas de los pequeños rumiantes en las Antillas francesas : desarrollo de resistencia a los benzimidazoles e interés de un aprovechamiento de los pastos. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (4) : 386-393.

Se estudió una cepa de *Haemonchus contortus utkalensis* aislada de Martinica en el laboratorio. El tratamiento con fenbendazol de corderos infestados no modificó la excreción de huevos y la composición cualitativa y cuantitativa de la población de los adultos. Se obtiene esta

resistencia elevada con 3 otros benzimidazoles. Un ensayo en una cría de Guadalupe mostrando un principio de resistencia al fenbendazol confirma la eficacia de antihelmínticos perteneciendo a grupos diferentes.

Se discute sobre el interés del uso de compuestos varios y de un aprovechamiento de los pastos para disminuir la extensión de la resistencia y el número de los tratamientos.

Palabras claves : Pequeños rumiantes - Estrogilosis digestiva - Antihelmíntico - Benzimidazol - Aprovechamiento de los pastos - Antillas francesas.

BIBLIOGRAPHIE

- BARTON (N. J.). Development of anthelmintic resistance in nematodes from sheep in Australia subjected to different treatment frequencies. *Int. J. Parasit.*, 1983, **13** : 125-132.
- CAMUS (E.), BARRÉ (N.), BIRNIE (E.), BURRIDGE (M.), UILENBERG (G.). Répartition de la coudriose (heartwater) aux Antilles. *In* : Les maladies de la chèvre. Niort, France, éd. I.N.R.A., 9-11 octobre 1984, pp. 683-688 (les Colloques de l'I.N.R.A. n° 28).
- DAS (R. W.), WHITLOCK (J. H.). Subspeciation in *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1803) nemata trichostrongyloidea. *Cornell vet.*, 1960, **50** : 182-197.
- GRUNER (L.), BERBIGIER (P.). Conséquences écologiques de l'irrigation des pâturages sur les parasites internes de ruminants. *In* : Conditions et effets des excès d'eau. Paris, éd. I.N.R.A., 9-11 octobre 1985 (sous presse).
- GRUNER (L.), KERBOEUF (D.), BEAUMONT (C.), HUBERT (J.). Resistance to benzimidazole in a field population of *Haemonchus contortus utkalensis* from sheep in Martinique island (F.W.I.). *Vet. Rec.*, 1986, **118** : 276.
- GRUNER (L.), PELOILLE (M.), SAUVE (C.), CORTET (J.). Survie et conservation de l'activité prédatrice vis-à-vis de nématodes trichostrongyloides après ingestion par les ovins de trois hyphomycètes prédateurs. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 300, série III, n° 14, 1985 : 525-528.
- GRUNER (L.), PEROUX (F.), AUMONT (G.). Epidemiology of gastro-intestinal parasitosis of kids in

- an intensive flock in the tropical island of Guadeloupe (F.W.I.). 10th int. Conf. W.A.A.V.P, Perth, Australia, August 18-20, 1983. p. 30.
8. GRUNER (L.), PEROUX (F.), AUMONT (G.). Dynamique des populations de parasites internes dans un élevage semi-intensif de chèvres créoles en Guadeloupe. In : Les maladies de la chèvre. Niort, France, éd. I.N.R.A., 9-11 octobre 1984, pp. 695-704 (les Colloques de l'I.N.R.A. n° 28).
 9. GRUNER (L.), PEROUX (F.), CHEMINEAU (P.). Distribution et rôle de l'haemonchose dans un élevage semi-intensif de chevreaux de race Créole en Guadeloupe. In : Les maladies de la chèvre. Niort, France, éd. I.N.R.A., 9-11 octobre 1984, pp. 705-715 (les Colloques de l'I.N.R.A. n° 28).
 10. HALL (C. A.), RITCHIE (L.), KELLY (J. D.). Effect of removing anthelmintic selection pressure on the benzimidazole resistance status of *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in sheep. *Res. vet. Sci.*, 1982, **33** : 54-57.
 11. LE JAMBRE (L. F.). Anthelmintic resistance in gastro-intestinal nematodes sheep. In : DONALD (A. D.), SOUTHCOTT (W. H.), DINEEN (J. K.) eds. The epidemiology and control of gastro-intestinal parasites of sheep in Australia. Melbourne, Div. Anim. Health, C.S.I.R.O., 1978, p. 109-120.
 12. LE JAMBRE (L. F.), RACTLIFFE (L. H.). Response of *Haemonchus contortus cayugensis* to a change in the ratio of smooth to linguiform. *Parasitology*, 1976, **73** : 213-222.
 13. PEROUX (F.). Epidémiologie des parasitoses gastro-intestinales des caprins de Guadeloupe. Thèse E.N.V. Alfort, 1982. 75 p.
 14. PERREAU (P.), MOREL (P. C.), BARRÉ (N.), DURAND (P.). Existence de la cowdriose (heartwater) à *Cowdria ruminantium* chez les petits ruminants des Antilles françaises (la Guadeloupe) et des Mascariques (la Réunion et île Maurice). *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1980, **33** : 21-22.
 15. PRICHARD (R. K.), HALL (C. A.), KELLY (J. D.), MARTIN (I. C. A.), DONALD (A. D.). The problem of anthelmintic resistance in nematodes. *Aust. vet. J.*, 1980, **56** : 239-251.
 16. ROBERTS (F. S. H.), TURNER (H. N.), McKEVETT (M.). On the specific distinctness of the ovine and bovine strains of *Haemonchus contortus*. *Aust. J. Zool.*, 1954, **2** : 275-295.
 17. WALLER (P. J.), DOBSON (R. J.), DONALD (A. D.). Further studies of the effect of selection with levamisole on a benzimidazole resistant population of *Ostertagia* spp. of sheep. *Int. J. Parasit.*, 1983, **13** : 463-468.
 18. WEBB (R. F.). Epidemiological factors contributing to a high incidence of anthelmintic resistance in field populations of *Haemonchus contortus*. Proc. Vet. Epid. econ. 2nd int. Symp., Canberra, Australia, 7-11 May 1979. pp. 220-224.