

G. Aumont ¹L. Gruner ²P. Berbigier ³

Dynamique des populations de larves infestantes des strongles gastrointestinaux des petits ruminants en milieu tropical humide. Conséquences sur la gestion des pâturages

AUMONT (G.), GRUNER (L.), BERBIGIER (P.). Dynamique des populations de larves infestantes des strongles gastrointestinaux des petits ruminants en milieu tropical humide. Conséquences sur la gestion des pâturages. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 : (n° spécial):123-131.

Les principales données concernant les dynamiques des populations de stades infestants des strongles gastro-intestinaux des petits ruminants aux Antilles, sont décrites. L'évènement majeur intervenant après un dépôt de crottes est un pic du nombre de L3 sur l'herbe entre 9 et 13 jours. Tout apport d'eau (pluviométrie, irrigation) augmente considérablement ce pic. Une modélisation de ces dynamiques et une simulation de différents type de gestion des pâturages sont réalisées pour objectiver le risque d'infestation parasitaire. Des recommandations sont alors déduites. Les systèmes intensifs (irrigation, fortes fumures, charges élevées) induisent des risques très importants d'infestation parasitaire. *Mots clés* : Ovin - Caprin - Strongle gastro-intestinal - Simulation - Helminthose.

INTRODUCTION

Les strongyloses gastrointestinales représentent l'un des facteurs limitants majeurs de l'élevage des petits ruminants en milieu tropical humide. Deux facteurs se conjuguent pour expliquer l'impact de ces parasites. D'une part, caprins et ovins, de races locales ou exotiques, présentent une sensibilité et/ou une réceptivité extrême aux helminthes parasites du tube digestif. D'autre part, les conditions climatiques, chaleur et humidité, apparaissent optimales pour le développement de la partie exogène du cycle de ces helminthes. L'utilisation de méthodes d'élevage intensives comme des charges élevées, l'irrigation, des croissances fortes, conduit souvent les éleveurs à employer des anthelminthiques de façon excessive et non raisonnée. Un tel comportement induit l'apparition de souches résistantes aux molécules les plus utilisées de la famille des benzimidazoles (14, 13). C'est pourquoi, l'acquisition de données fiables sur les dynamiques des populations des stades infestants (L3) est néces-

saire pour inclure la gestion des pâturages dans un plan de contrôle intégré du parasitisme interne permettant à terme une diminution de la fréquence des drogages.

Le but de cette étude est de faire la synthèse des principales données acquises sur l'écologie des L3 des helminthes du tube digestif des petits ruminants aux Antilles. En suivant la démarche déjà utilisée pour les bovins (2, 3), la modélisation de la taille des populations de L3 a permis de déterminer les périodes de risque parasitaire maximal. Puis des simulations de différentes techniques de gestion des pâturages ont été effectuées pour quantifier le risque d'infestation parasitaire.

Les expérimentations ont été réalisées au domaine de Gardel (INRA) en Guadeloupe (Grande terre) sur des prairies contaminées par des crottes de caprins. Les conclusions qui en seront tirées, pourront s'appliquer indifféremment aux ovins et aux caprins puisque les espèces parasites sont identiques. Toutefois, elles restent limitées au milieu tropical humide à saison sèche marquée, même si les effets de l'irrigation ont été étudiés. Les rares études épidémiologiques menées à ce jour sur caprins (10, 13) ou sur ovins (15) révèlent la prédominance d'*Haemonchus contortus* dans la population parasitaire des helminthes du tube digestif. Parmi les autres espèces, *Trichostrongylus colubriformis* et *T. axei axei* durant des périodes sèches et *Oesophagostomum columbianum* en fin de saison humide peuvent parfois représenter une part conséquente de la population parasitaire.

Évolution d'une population L3 après un dépôt de fèces sur l'herbe. Principaux facteurs de variations

Après un dépôt de fèces durant 24 heures ou 7 jours, la population de L3 sur l'herbe augmente de façon considérable dans les 10 premiers jours pour atteindre un maximum dans les 10 à 16 jours qui suivent le début du dépôt (Fig. 1, Tabl. I). La mortalité des larves est ensuite très rapide puisque la population de L3 devient indétectable 30 à 40 jours après le dépôt (4, 11).

Les principaux facteurs de variations n'induisent que des modifications homothétiques de cette dynamique qui est caractéristique du milieu tropical humide.

1. INRA, Antilles-Guyane, Station de Recherches Zootechniques, BP 1232, 97184 Pointe-à-Pitre Cedex, Guadeloupe.

2. Station de Pathologie Aviaire et de Parasitologie, 37380 Monnaie, France.

3. Laboratoire de Bioclimatologie Domaine de la Grande Ferade, 33140 Pont de la Maye, France.

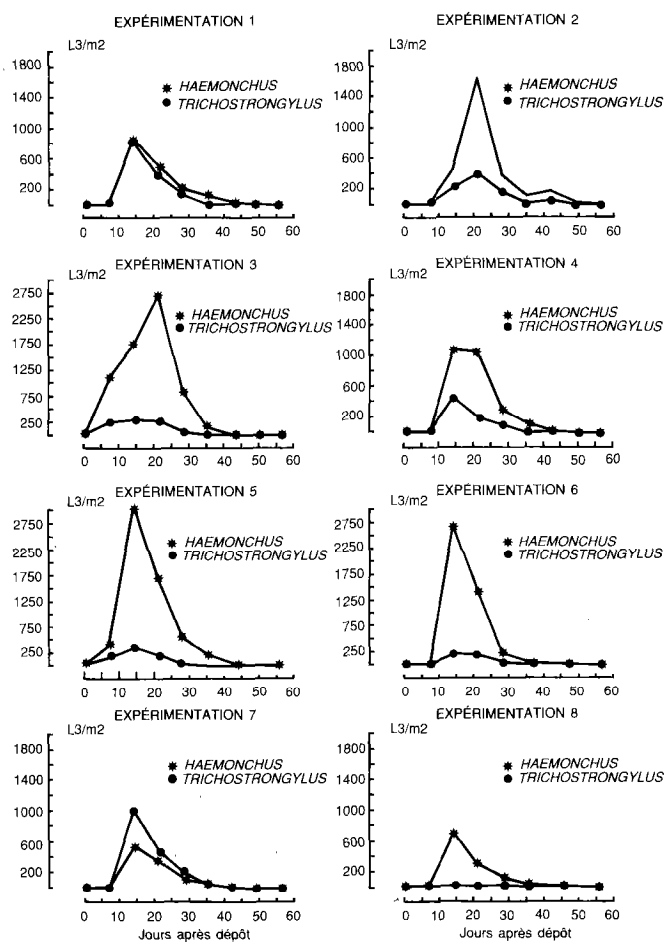


Fig. 1 : Évolutions des populations de L3 de strongles gastrointestinaux de caprins sur du Pangola après un dépôt naturel de fèces durant 7 jours, en saison humide (Expérimentations 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,) et en saison sèche (expérimentations 8, 9, 10, 11, 12, 13). Les expérimentations 9 à 13 ne figurent pas car aucun développement larvaire n'a pu être mis en évidence (d'après AUMONT et GRUNER, 1986).

Effet de l'eau : pluviométrie, dessiccation et irrigation

Durant une saison sèche marquée (Gardel en 1983 : 306 mm en 6 mois), le développement des oeufs en larves est fortement, voire totalement, inhibé. Ainsi sur 6 expérimentations effectuées en saison sèche 1983, un seul développement des oeufs en L3 a pu être observé après dépôt de fèces durant 7 jours sur une parcelle de Pangola. (Fig. 1). Cette inhibition par manque d'eau est variable selon les espèces. Les oeufs du genre *Trichostrongylus* sont plus résistants à la dessiccation dans les 3 premiers jours que ceux d'*Haemonchus* et d'*Oesophagostomum* (6, Fig. 2). Cet effet spécifique est confirmé par l'observation d'arrêt de développement, durant deux mois, d'oeufs viables

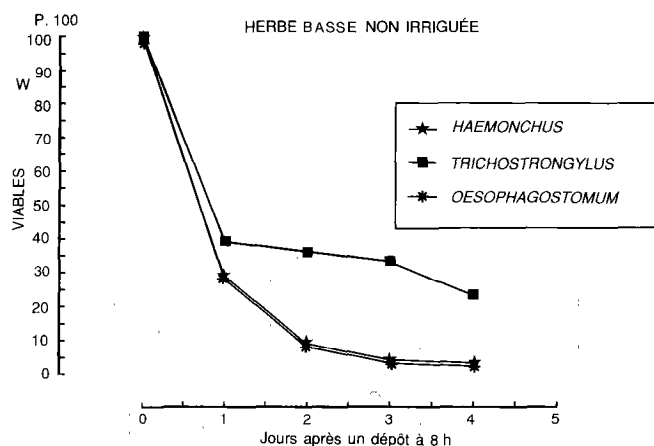


Fig. 2 : Évolution du nombre d'oeufs viables de strongles gastrointestinaux de caprins après un dépôt de fèces à 8 h sur du petit foin (d'après BERBIGIER et al. 1988).

de *Trichostrongylus colubriformis* (4, 11). Cette aptitude à résister à la dessiccation est déjà connue par ailleurs (1, 17). Elle explique l'augmentation de la prévalence de ce genre en saison sèche marquée.

L'irrigation par aspersion permet un meilleur développement des oeufs en larves. Elle peut provoquer une multiplication par 8 de la taille maximale de la population de L3 d'*Haemonchus* sur l'herbe (Tabl. I, 11). Le développement de *Trichostrongylus* est moins favorisé que celui d'*Haemonchus*. L'irrigation favorise le développement d'*Oesophagostomum* de façon plus importante qu'*Haemonchus*. Ce phénomène explique les populations non négligeables d'*Oesophagostomum* chez les caprins en fin de saison humide et l'augmentation par 6 de la proportion de ce genre dans la population de L3 au passage de la saison sèche à la saison humide (3 p. 100 vs 17 p. 100). L'effet favorisant de l'excès d'eau pour *Oesophagostomum* en milieu tropical a déjà été souligné par OKON et ENYENIHI (16). La fréquence de l'aspersion ne semble pas être déterminante (Fig. 4) sur les variations nycthémerales de la taille de la population de L3 sur l'herbe. L'irrigation à la raie est moins propice au développement des oeufs en L3 que l'irrigation par aspersion (Tabl. II, Gruner, 1986).

Variations nycthémerales

Une première expérience sur Pangola (*Digitaria decumbens*) avec dépôt naturel de crottes a montré l'importance des variations nycthémerales de la taille des populations de L3 sur l'herbe (4, Fig. 3). Une seconde série d'expérimentations sur petit foin (*Dicanthium*) avec dépôts artificiels a confirmé l'importance des variations : il existe une montée

TABLEAU I Nombres de L3 de strongles gastro-intestinaux de caprins rapportés à 100 œufs déposés dans les fèces, récupérés dans l'herbe, le sol sous-jacent et les fèces (total) ou dans la partie inférieure ($H < 7$ cm) ou supérieure ($H > 7$ cm) de l'herbe en milieu irrigué herbe haute (IH), basse (IB) et non irrigué herbe haute (NIH) en Guadeloupe (F.W.I.). Délais (j)-date de pose des fèces et maximum de la taille de la population parasitaire totale et sur l'herbe. Nombre de L3 restant 26 j après la pose de fèces pour 100 œufs déposés. D'après Gruner et al., 1988.

Espèces	Milieu	Max. L3/100 w			Délai max.		L3/100 w J26
		Total	H < 7	H > 7	Total	Herbe	
<i>Haemonchus contortus</i>	IH	35,7	1,1	4,3	9	13	3,3
	IB	21,3	1,9		7	13	1,7
	NIH	0,4	0,1	0,3	11	11	0,3
<i>Trichostrongylus colubriformis</i>	IH	57,8	0,8	3,5	9	13	1,6
	IB	55,9	2,8		8	13	1,1
	NIH	5,8	0,3	0,5	23	11	3,8
<i>OEsophagostomum columbianum</i>	IH	52,5	0,8	2,0	8	13	3,3
	IB	49,8	0,5		11	13	0,1
	NIH	1,1	0,1	0,1	7	13	0,2

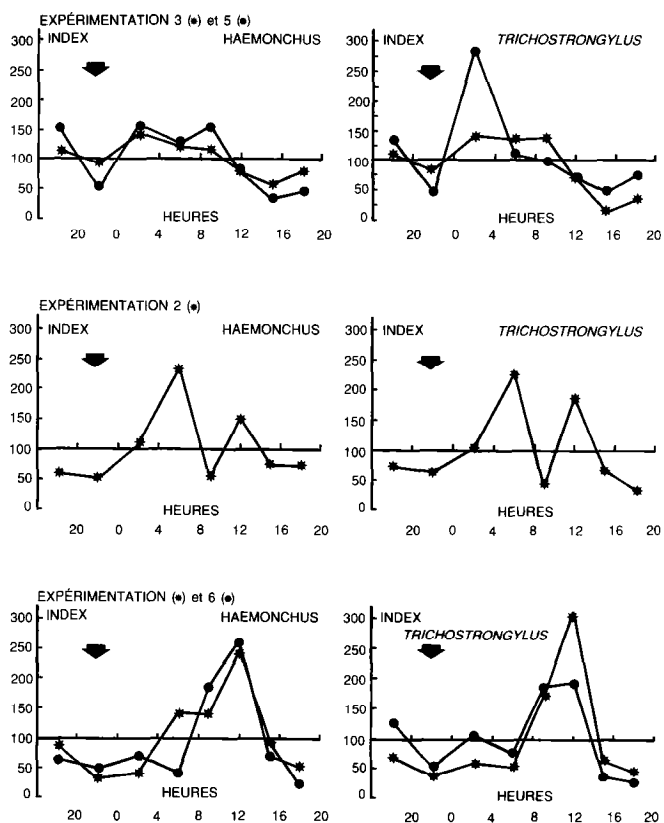


Fig. 3 : Variations nyctémérales (en p. 100 de la valeur moyenne de la journée) du nombre de L3 de strongles gastrointestinaux sur du Pangola en saison humide en Guadeloupe. Expérimentations 3 et 5 : larves jeunes ; expérimentation 2 : larves moyennement âgées ; expérimentation 1 et 4 : larves âgées (d'après AUMONT et GRUNER, 1988).

TABLEAU II Nombres de L3 selon le type d'irrigation (exprimés en moyenne géométrique des 10 répétitions par condition et rapportées à 100 L3 de la condition aspersion) et pourcentage retrouvé sur l'herbe, en Guadeloupe (F.W.I.) d'après Gruner (1986).

Espèces	Type d'irrigation		
	Aspersion	1 sub-mersion	2 sub-mersions
<i>Haemonchus</i>	total (p. 100)	100	59
	sur herbe (p. 100)	65	32
<i>Trichostrongylus</i>	total (p. 100)	100	113
	sur herbe (p. 100)	83	72
<i>OEsophagostomum</i>	total (p. 100)	100	50
	sur herbe (p. 100)	60	37

nocturne des larves vers les parties supérieures de l'herbe à partir de 22 heures. Celle-ci atteint un maximum entre 2 et 9 heures, simultanément à l'augmentation de la quantité d'eau des fourrages, elle-même due au dépôt de rosée. Les larves migrent donc quand le film d'eau qui recouvre la plante existe (GRUNER et collab., non publié, Fig. 4).

Effet du milieu prairial

Il n'existe pas de données qui permettent de déterminer un effet de la nature de la prairie (Pangola vs petit-foin) sur les dynamiques de population. Toutefois, la répartition de la population dans les strates inférieures (< 7 cm) et supérieures (> 7 cm) de l'herbe ne sont pas identiques (Tabl. I, (4, 11)). Ces phénomènes

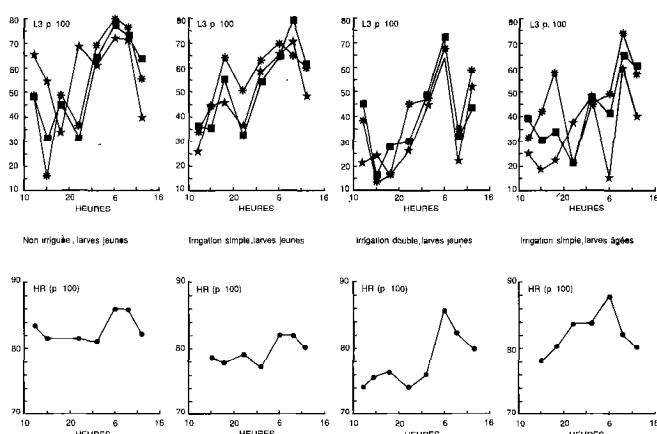


Fig. 4 : Variations nyctémérales du nombre de L3 de strongles gastrointestinaux de caprins dans la strate herbacée supérieure, en p.100 du nombre total de larves sur l'herbe. Variations concomitantes de la teneur en eau des fourrages. Effet de l'irrigation et de l'âge des larves (d'après GRUNER et al. non publié).

suggèrent l'existence de migrations complexes des L3 entre le sol et les différentes strates herbacées. Il existe en outre un net effet favorisant de la taille de l'herbe (petit foin) sur la taille de la population (11).

Le principal événement qui caractérise donc la dynamique des populations de L3 des strongles gastrointestinaux des petits ruminants aux Antilles est une taille maximale de la population 9 à 13 jours après un dépôt instantané de fèces. A l'inverse de la situation qui prévaut pour les bovins, la quantité d'eau (saison, irrigation, dessiccation, taille de l'herbe, point de rosée) est un facteur déterminant de la taille du pic de L3 sur l'herbe. Les autres facteurs comme la température et le rayonnement global se sont avérés comme de moindre importance dans toutes les expérimentations.

OBJECTIVISATION DU RISQUE D'INFESTATION PARASITAIRE

Il convient d'objectiver le risque d'infestation parasitaire (RIP) pour passer au stade des recommandations. Or, les observations brutes ne peuvent suffire à elles seules. Des modèles complexes de simulation du RIP ont déjà été élaborés pour des ovins en milieu tempéré et méditerranéen sur des observations nombreuses, continues et sur différents sites géographiques (5, 7). La simplicité des événements que nous avons pu décrire en milieu tropical humide, permet de proposer

une démarche beaucoup plus simple pour quantifier le RIP dans différentes situations de pâturage. Cette démarche est similaire à celle déjà utilisée pour les bovins (2), mais tenant compte de plus nombreux facteurs comme la charge animale et l'irrigation.

Méthodes

Une rotation est définie par la durée de séjour dans un parc (s) et l'âge repousse (a). La démarche est basée sur 4 étapes successives

Modélisation de l'évolution de la taille de la population de L3 sur l'herbe

La fonction marginale $f(t)$ de la taille de la population de L3 a été calculée par régression non linéaire sur les données récoltées par Gruner *et al.* (11) après un dépôt instantané de fèces selon le modèle déjà proposé par AUMONT *et al.* (3) pour les bovins. Ce modèle combine une fonction sigmoïde de croissance de Nedler (8) et une fonction de mortalité à vitesse non constante de Weibull (9) :

$$f(t) = M \cdot (1 + n \cdot \exp((a-t)/b) \cdot (-1/n)) \cdot \exp(-\mu \cdot t^2)$$

— t est le temps en jours

— $f(t)$ est en L3/1000 oeufs (w) déposés.

Les 5 paramètres définissent l'évolution de la taille de la population de L3 sur l'herbe. Leurs unités sont données dans le tableau III. Les calculs ont été effectués pour 3 espèces (*Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Oesophagostomum columbianum*) et 3 milieux : herbe haute irriguée, herbe basse irriguée et herbe haute non irriguée. Cinq expérimentations par combinaison milieu \times espèces ont été incluses dans chaque calcul de régression non linéaire pour obtenir 55 ddl.

Simulation de la taille de la population de L3 après un allongement du temps de dépôt (s)

Les données brutes s'exprimant en L3 pour 1000 w déposés, la simulation d'une augmentation du temps de séjour consiste à cumuler les populations aux différents stades en supposant qu'il n'y ait pas de variation dans la quantité d'oeufs déposée. La population présente évolue alors selon la fonction suivante :

$$P(t) = \sum_{s=1}^s f(t+1)$$

TABLEAU III Coefficients de détermination (R²) et paramètres de la régression non linéaire calculée sur la variable « nombre de L3 de strongles gastro-intestinaux de caprins sur l'herbe après un dépôt instantané de 1 000 w » d'après le modèle de prévision de la taille des populations de L3 après un dépôt de bouse (Aumont et al., 1988), n = 60, ddl = 55 ; effet de l'espèce du parasite et du milieu (données d'après Gruner et al., 1988).

	r ²	M L3/1 000 w	n	a j	b j	μ 1/j ²
Milieu : herbe haute irriguée						
<i>Haemonchus</i>	0,8296***	390	-0,004	11,0	2,4	0,0113
<i>Trichostrongylus</i>	0,7495***	330	-0,005	10,9	2,8	0,0107
<i>OEsophagostomum</i>	0,6769***	166	-0,004	10,5	2,8	0,0102
Milieu : herbe basse irriguée						
<i>Haemonchus</i>	0,6390***	168	-0,003	10,9	2,6	0,0108
<i>Trichostrongylus</i>	0,7767***	265	-0,007	10,8	2,8	0,0111
<i>OEsophagostomum</i>	0,5081**	46	-0,003	10,6	2,8	0,0112
Milieu : herbe haute non irriguée						
<i>Haemonchus</i>	0,4784***	26	-0,005	10,6	2,4	0,0114
<i>Trichostrongylus</i>	0,5419***	48	-0,005	10,5	2,9	0,0112
<i>OEsophagostomum</i>	0,3818**	9	-0,004	11,0	1,2	0,0095

** p. < 0,01 ; *** p. < 0,001.

Calcul du RIP pour différents âges repousse (a)

Le RIP à charge constante r(a,s) est défini comme la surface sous la courbe P(t) pour 2 durées de séjour : de 1 à s pour les L3 issues des oeufs déposés durant le séjour ; de a+s à a+2s pour les L3 issues des oeufs déposés durant le séjour précédent.

$$ts \text{ à } a+2s$$

$$r(a,s) = \int_1^s P(t)dt + \int_{a+s}^{a+2s} P(t)dt$$

r s'exprime en L3.j/1000 w. Les calculs ont été effectués pour 3, 7, 10, 14, 17, 21 jours de durée de séjour et 14, 21, 28, 35, 42, 56 jours d'âge repousse. On montre aisément par le calcul qu'en pâturage continu (a = 0 ; s = l), le risque est égal à l'asymptote vers lequel tend P(t) quand s tend vers l'infini.

Intégration de la charge instantanée dans la définition du RIP

Le RIP dépend du nombre d'oeufs déposés par unité de surface et par jour. Ce nombre est d'autant plus important que la charge instantanée est grande. Cette charge instantanée est une fonction de la charge globale et de a et s qui définissent le nombre de parcs. Le RIP s'écrit donc :

$$RIP(a,s) = C*((a+s)/s)*r(a,s)$$

Le RIP s'exprime donc en tonne par hectare par jour pour 1000 oeufs déposés (t ha/j/1000 w déposés). En pâturage continu le terme exprimant le nombre de parc tend vers 1, le risque ne tenant alors compte que de la charge globale. Les calculs ont été effectués pour des charges 0.8, 1.2, et 1.8 t/ha.

Le RIP est tabulé en tenant compte des différents facteurs de variation : l'irrigation, la charge globale, la durée de séjour, l'âge repousse et le milieu prairial. Pour des raisons de simplicité, seuls sont présentés les résultats obtenus pour *Haemonchus contortus* (Tabl. IV).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les coefficients de détermination des régressions non-linéaires sont significatifs mais ils sont moins satisfaisants que ceux obtenus par AUMONT *et al.* (3) pour les populations de L3 bovines. Les courbes f(t) ainsi obtenues sont rapportées dans la figure 5. Elles synthétisent de façon nette les effets de l'irrigation, de l'espèce parasite et du milieu prairial. On constate que les variations ainsi obtenues sont homothétiques : il n'existe pas de variation sensible de l'abscisse du pic de L3.

TABLEAU IV Estimation du risque d'infestation (L3. j/ha/1 000 w) par *Haemonchus contortus* pour des petits ruminants en milieu tropical humide (Guadeloupe ou Martinique, F.W.I.). Effet de la conduite du pâturage, de la charge animale et de l'irrigation.

Repousse (j)		14			21			28			35			42			56			
Charge (t/ha)		0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	0,8	1,2	1,8	
D U R É E D E S É J O U R E N J O U R S	Milieu : herbe irriguée haute																			
	3	151,2	226,8	340,3	9,2	13,8	20,7	0,2	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	7	61,3	91,9	137,8	3,6	5,4	8,2	1,1	1,6	2,4	1,2	1,8	2,7	1,4	2,1	3,2	1,8	2,7	4,1	4,1
	10	53,2	79,8	119,7	23,8	35,7	53,6	27,3	41,0	61,4	32,3	48,5	72,7	37,3	56,0	84,0	47,4	71,1	106,6	106,6
	14	100,7	151,1	226,7	100,5	150,7	226,0	118,7	178,0	267,0	138,4	207,7	311,5	158,2	237,3	356,0	197,8	296,7	445,0	445,0
	17	140,2	210,3	315,5	152,6	228,9	343,4	180,0	269,9	404,9	207,9	311,9	467,8	235,9	353,9	530,8	291,9	437,9	656,8	656,8
	21	176,4	264,7	397,0	197,8	296,7	445,0	230,2	345,3	517,9	263,1	394,6	591,9	295,9	443,9	665,9	361,7	542,6	813,8	813,8
	Milieu : herbe basse irriguée																			
	3	68,9	103,4	155,1	4,5	6,7	10,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	7	28,5	42,8	64,1	2,0	3,1	4,6	0,9	1,3	1,9	1,0	1,5	2,2	1,2	1,7	2,6	1,5	2,2	3,4	3,4
	10	26,0	39,0	58,5	12,8	19,2	28,9	14,8	22,2	33,3	17,5	26,3	39,4	20,2	30,4	45,5	25,7	38,5	57,8	57,8
	14	48,3	72,4	108,6	48,6	72,8	109,3	57,4	86,1	129,1	66,9	100,4	150,6	76,5	114,7	172,1	95,6	143,4	215,1	215,1
	17	66,2	99,3	149,0	72,3	108,4	162,6	85,2	127,8	191,7	98,4	147,6	221,5	111,7	167,5	251,3	138,2	207,3	310,9	310,9
	21	82,7	124,0	186,0	92,7	139,1	208,6	107,9	161,9	242,8	123,3	185,0	277,5	138,7	208,1	312,2	169,6	254,4	381,5	381,5
	Milieu : herbe haute non irriguée																			
3	14,0	21,0	31,5	1,1	1,7	2,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
7	6,0	9,0	13,5	0,5	0,7	1,0	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,5	0,5	
10	5,3	7,9	11,8	2,4	3,6	5,4	2,7	4,0	6,0	3,2	4,7	7,1	3,7	5,5	8,2	4,6	7,0	10,4	10,4	
14	9,3	14,0	21,0	9,2	13,7	20,6	10,8	16,1	24,2	12,6	18,8	28,3	14,3	21,5	32,3	17,9	26,9	40,4	40,4	
17	12,7	19,1	28,6	13,7	20,5	30,8	16,1	24,2	36,3	18,6	27,9	41,9	21,1	31,7	47,5	26,1	39,2	58,8	58,8	
21	15,9	23,8	35,7	17,7	26,5	39,8	20,6	30,8	46,3	23,5	35,2	52,9	26,4	39,6	59,5	32,3	48,5	72,7	72,7	

L'allongement de la durée de séjour conduit à une augmentation asymptotique de la taille maximale de la population de L3 ainsi qu'un allongement de la phase de croissance. Ainsi, le pic se situe à 11 jours pour $s = 3$ jours et il passe à 30 jours pour $s = 21$ jours (Fig. 6). Ce résultat est sensiblement différent de celui obtenu pour les bovins pour lesquels l'allongement de la durée de séjour diminue la taille moyenne de la population de L3 auprès des bouses. Il tient à la nature de la variable modélisée qui représente un nombre de larves par oeufs déposés, alors que les modèles bovins expriment la taille de la population par un nombre de larves par unité de surface autour de la bouse en raison de la spécificité du type de fèces.

La prise en compte de l'effet nombre de parcelles a permis d'établir des abaques de risque $r(a,s)$ (Fig. 7). Ces courbes montrent que :

— l'irrigation augmente par un facteur 10 le RIP ;

— des hauteurs importantes de fourrage augmentent de 50 p. 100 le RIP ;

— pour des âges repousse inférieurs à vingt jours, des durées de séjour de trois à sept jours induisent un RIP similaire, voire supérieur, à des durées de séjour plus élevées

— au delà d'un âge repousse de 21 jours, le RIP croît avec la durée de séjour.

Le risque en pâturage continu sans tenir compte de la charge ($r(0,l)$) est égal respectivement pour l'herbe haute irriguée, l'herbe basse irriguée et l'herbe haute non irriguée à 297, 137 et 26 L3.j/1000 w. Les systèmes de pâturage en rotation diminuent donc le RIP de façon importante quand la durée de séjour n'excède pas 14 jours. Au delà, le système de rotation devient un facteur de risque supplémentaire. Quand le risque d'infestation intègre la charge, celui-ci n'est plus qu'une fonction linéaire de la charge globale à d'autres facteurs de variation constants.

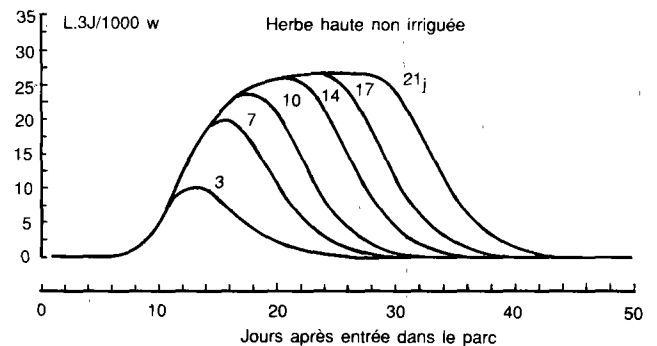
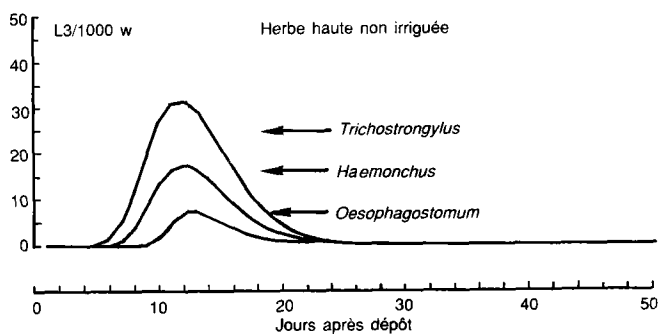
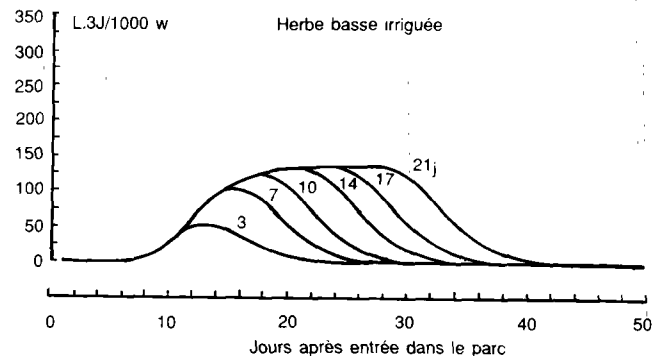
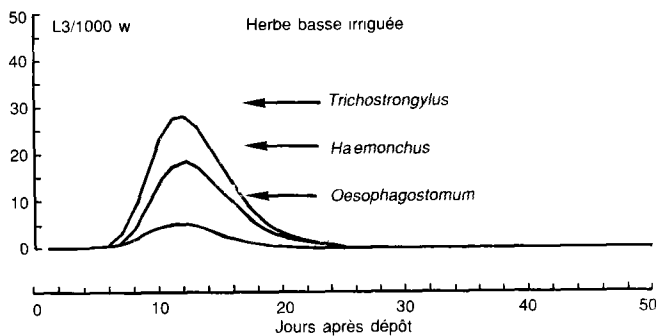
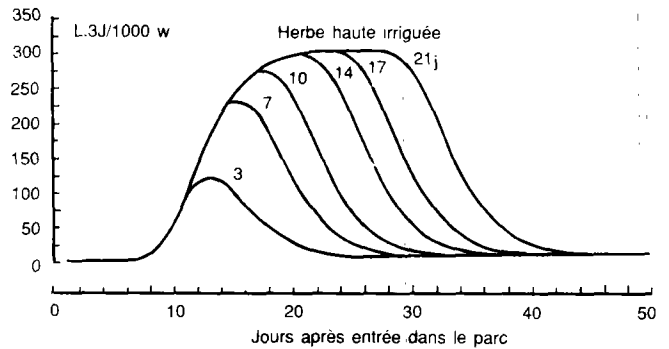
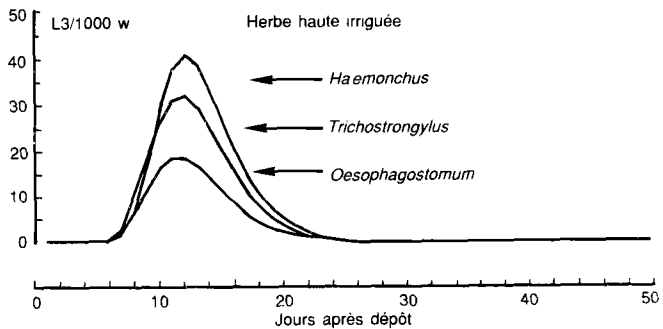


Fig. 5 : Évolutions des populations de L3 de strongles gastrointestinaux de caprins sur du Pangola après un dépôt instantané de fèces. Les courbes sont obtenues par régression non linéaire selon le modèle proposé par AUMONT et al. (1988) sur des données de GRUNER et al. (1988).

Fig. 6 : Effet de l'allongement de la durée du dépôt de fèces sur l'évolution de la taille de la population de L3 d'*Haemonchus contortus* sur l'herbe en Guadeloupe. Les durées de séjour prises en compte sont 3, 7, 10, 14, 17, et 21 jours.

Conséquences sur la gestion des pâturages

Les observations brutes permettent de comprendre les variations annuelles de la prévalence des 3 principales espèces d'helminthes parasites des petits ruminants : domination de la population de parasites par *Haemonchus contortus*, augmentation de la fréquence de *Trichostrongylus colubriformis* en saison sèche

marquée et inversement augmentation d'*Oesophagostomum columbianum* en fin de saison humide. L'irrigation par aspersion est un facteur très favorisant de RIP.

Les différences spécifiques dans la résistance des oeufs à la dessiccation permettent de recommander les arrosages uniquement 2 à 3 jours après la sortie des animaux quand la mortalité embryonnaire a été maximale.

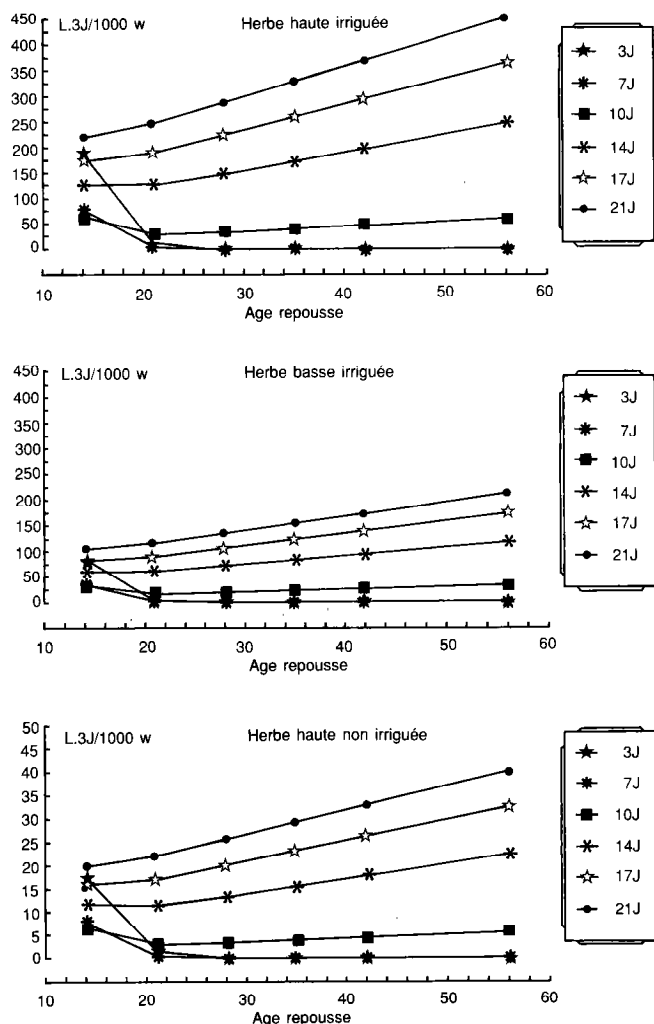


Fig. 7 : Effet de la durée de séjour et de l'âge de repousse sur le risque d'infestation parasitaire (L3.j/ha/100 w) par *Haemonchus contortus* en Guadeloupe. Effet de l'irrigation et de la quantité d'herbe.

AUMONT (G.), GRUNER (L.), BERBIGIER (P.). Population dynamics of gastro intestinal infective larvae in small ruminants in humid tropical environment. Consequence on pasture management. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991 : (n° spécial) :123-131.

The main data on infective third stage larvae of parasite nematodes of small ruminants in French West Indies are reported. The main events is a dramatic rise of the L3 population size on herbage, 9 to 13 days after faeces deposition. Water as rainfall or irrigation promote the L3 development. A model of L3 population size on herbage is described and used to compute the risk of parasitic infestation under different grassland managements. Pasture practices are therefore recommended. The intensive systems based on irrigation, high fertilization and high livestock rate induce very important risk of parasitic infestation. **Key words** : Sheep - Goat - Gastrointestinal strongle - Simulation - Helminthiasis - French West Indies.

Les rotations peuvent diminuer le RIP. Elles doivent être basées sur des durées de séjour comprises entre 3 et 7 jours et des âges repousse variant de 28 à 35 jours, ce qui est compatible avec l'utilisation optimale des fourrages en milieu tropical humide.

Les systèmes intensifs à fortes fumures (MS/ha très importantes), utilisant l'irrigation et basés sur des charges élevées sont dans tous les cas porteurs de risques d'infestation parasitaire très élevés. Pour de tels systèmes, le respect scrupuleux des recommandations est essentiel mais semble non suffisant. Les systèmes intensifs impliquent donc des fréquences élevées de drogage, avec les résistances que cela induit. Les diffuseurs de ces techniques intensives doivent prendre conscience du risque qu'ils font prendre à tous les éleveurs.

CONCLUSION

La possibilité d'objectiver le risque d'infestation parasitaire montre tout l'intérêt que présente les études sur l'écologie parasitaire et leur prolongement par des simulations de différentes techniques de gestion de pâturage. La prévision du risque d'infestation parasitaire semble possible en milieu tropical humide. Toutefois, il reste à confirmer ces résultats par des expérimentations avant d'établir des recommandations définitives. En effet, le comportement alimentaire et la sensibilité et/ou réceptivité des petits ruminants peuvent modifier de façon déterminante la taille des populations de nématodes adultes dans le tube digestif et leur impact sur les performances zootechniques.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDERSEN (F.L.), LEVINE (N.D.). Effect of dessication on survival of the free living stages of *Trichostrongylus colubriformis*. *J. parasit.*, 1968, 54 : 117-128.
2. AUMONT (G.). Dynamique des populations de stades infestants de strongles gastro-intestinaux en Guadeloupe (FWI) : conséquences épidémiologiques de différents types de gestion des pâturages. In : Symposium international sur l'alimentation des ruminants en zone tropicale, Pointe-à-Pitre, 1987.
3. AUMONT (G.), COULAUD (G.), GRUDÉ (A.), GRUNER (L.). Pasture populations of cattle nematode larvae in Guadeloupe (FWI), *Int. J. Parasit.*, 1989, 19 (5) : 547-554.
4. AUMONT (G.), GRUNER (L.). Population evolution of the free-living stage of goat gastrointestinal nematodes on herbage under tropical conditions in Guadeloupe (French West Indies). *Int. J. Parasit.*, 1989, 19 (5) : 539-546.
5. BARGER (I.A.), BENYON (P.R.), SOUTHCOTT (W.H.). Simulation of pasture larval population of *Haemonchus contortus*. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 1972, 9 : 31-37.
6. BERBIGIER (P.), GRUNER (L.), MAMBRINI (M.), SOPHIE (S.A.). Faeces water content and egg survival of goat gastrointestinal strongyles under tropical dry conditions in Guadeloupe (FWI). *Int. J. Parasit.*
7. CALLINAN (A.P.L.), MORLEY (F.H.W.), ARUNDEL (J.H.), WHITE (D.H.). A model of the life cycle of sheep nematodes and the epidemiology of nematodiasis in sheep. *Agricultural Systems*, 1982, 9 : 199-225.
8. DEBOUCHE (C.). Présentation coordonnée de différents modèles de croissance. *Revue Stat. appl.*, 1979, 27 : 5-22.
9. DELL (T.R.), ROBERTSON (J.L.), HAVERTY (M.I.e). Estimation of cumulative change of state with the Weibull function. *Bull. ent. Soc. Am.*, (Washington), 1983, 29 : 38-40.
10. ESTERRE (P.), MAITRE (M.). Les affections parasitaires des ruminants en Guadeloupe. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (1) : 49-53.
11. GRUNER (L.), BERBIGIER (P.), CORTET (J.), SAUVE (C.). Effects of irrigation on appearance and survival of infective larvae of goat gastro-intestinal nematodes in Guadeloupe (FWI). *Int. J. Parasit.*, 1989, 19 (4) : 409-415.
12. GRUNER (L.), KERBOEUF (D.), BEAUMONT (C.), HUBERT (J.). Resistance to benzimidazole of *Haemonchus contortus uktalensis* in sheep in Martinique. *Vet. Rec.*, 1988, 118 : 276.
13. GRUNER (L.), PÉROUX (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, 9-11 octobre 1984. Paris, INRA, P. 705-715 (Les colloques de l'INRA n° 28).
14. HALL (C.A.), KELLY (J.D.), WHITLOCK (H.V.), RITCHIE (L.). Prolonged anthelmintic effect of Closantel and Disophenol against Thiabendazole selected resistant strain of *Haemonchus contortus* in sheep. *Res. vet. Sci.*, 1981, 31 : 104-115.
15. LEIMBACHER (F.), LIABEUF (J.M.). Précision sur la nature, l'importance économique et l'épidémiologie des principales maladies rencontrées chez les ovins-caprins aux Antilles françaises. In : Les maladies de la chèvre, Niort, 9-11 octobre 1984. Paris, INRA. P. 732-742 (Les colloques de l'INRA n° 28).
16. OKON (E.D.), ENYENIHI (U.K.). Infectivity of *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* larvae on pasture at Ibadan. *Bull. OIE*, 1975, 83 : 1139-1144.
17. TODD (K.S.), LEVINE (N.D.), BOATMAN (P.A.). Effect of temperature on survival of free living stages of *Haemonchus contortus*. *Am. J. vet. Res.*, 1976, 37 : 991-992.