

Conséquences d'infestations parasitaires par des trichostrongles sur la production de lait chez les caprins

H. HOSTE (1), C. CHARTIER (2), H. COUTINEAU (3), P. GRIERS (4), I. PORS (2),
MP. PELLET (2), C. BENOIT (2), C. KOCH (1).

(1) INRA, Station de Pathologie Aviaire et de Parasitologie, 37380 Nouzilly.

(2) Station Régionale de Pathologie Caprine, 60 rue de Pied-de-Fond, 79012 Niort.

(3) Lycée Agricole Régional, 79500 Melle.

(4) Société Distrivet, 102, Route de Noisy, 93235 Romainville Cedex

RESUME – Afin d'examiner la réponse des caprins aux infestations parasitaires par des trichostrongles et en évaluer les conséquences sur la production de lait, un lot de 50 chèvres (lot I) a été soumis à des infestation répétées par *Haemonchus contortus* et *Trichostrongylus colubriformis*, puis débarrassé de parasites pendant 2 mois autour de la mise-bas. Un lot NI, de taille similaire, non infesté, a servi de témoin. En début de lactation, les 2 lots ont reçu une infestation d'épreuve. Aucune différence n'a été observée entre les lots dans l'excrétion parasitaire mais les conséquences pathologiques et la réduction de production de lait sont plus graves chez les chèvres du lot I. De plus, la comparaison des réponses à l'immunisation selon le potentiel zootechnique des chèvres indique que les conséquences néfastes sont surtout patentes chez les fortes productrices de lait. Ces résultats suggèrent que la réponse des caprins au parasitisme serait inefficace sur les vers mais aurait des répercussions néfastes pour l'animal. Ils confirment que cette réponse diverge selon le niveau de production de l'animal.

Consequences of trichostrongyle infection on milk production in dairy goats

H. HOSTE (1), C. CHARTIER (2), H. COUTINEAU (3), P. GRIERS (4), I. PORS (2),
MP. PELLET (2), C. BENOIT (2), C. KOCH (1)

(1) INRA, Station de Pathologie Aviaire et de Parasitologie, 37380 Nouzilly.

SUMMARY – To examine the ability of dairy goats to develop a response to trichostrongyle infection and the consequences on milk production, 50 goats were infected repeatedly with a mixture of *H. contortus* and *T. colubriformis*. Another group remained uninfected as control. Both groups remained free of parasites around kidding for 2 months and were then submitted to a challenge infection at beginning of lactation. No difference occur in egg excretion between group I and NI but the pathophysiological consequences were more severe in group I as well as the reduction in milk production. These consequences of immunisation occurred particularly in goats with high level of milk production. These results suggest that the response of goats to parasitism is inefficient to limit the parasite population but has negative effects for the host. They also confirm that the resistance and /or resilience to parasitism differed depending on the level of milk production.

INTRODUCTION

L'impact du parasitisme du tube digestif par des trichostrongles sur la production de lait a été abondamment étudié chez les bovins (Herd, 1982 ; Ploeger *et al.*, 1990). Chez les caprins, les données en ce domaine sont beaucoup moins nombreuses (Farizy, 1970). Au cours d'un travail précédent (Hoste et Chartier, 1993), nous avons montré que l'infestation par des strongles chez des chèvres laitières conduit à une chute de production. Celle-ci a été évaluée, sur une période de 5 mois de lactation, à 6 % de réduction par rapport à des chèvres non infestées. De plus, une différence de sensibilité au parasitisme en fonction du potentiel zootechnique des animaux a également été établie puisque chez les chèvres fortes productrices de lait, l'infestation induit une baisse de production de 18 % alors que chez les faibles productrices aucune variation n'est enregistrée. Ces résultats ont été obtenus sur des chèvres maintenues en système de zéro-grazing et n'ayant jamais eu de contact préalable avec les strongles. Ils n'ont donc pas pris en compte la réponse des animaux au parasitisme, telle qu'elle se développe généralement en condition d'élevage à la suite des contacts répétés avec les parasites. Les objectifs du présent travail ont donc été d'évaluer la capacité des caprins à développer une résistance face aux trichostrongles et d'en apprécier les conséquences sur la production de lait.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. ANIMAUX ET PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

Dans la première partie de l'essai, cent chèvres, de race Alpine, indemnes de tout nématode parasite, ont été réparties en deux lots égaux. Les chèvres du lot 1 (Non Immunisé: NI) ont servi de témoin et sont restées indemnes de vers. Les chèvres du lot 2 ont constitué le lot " Immunisé " (lot I). Le protocole d'immunisation a consisté en l'administration répétée, à 50 jours d'intervalle, de 3 infestations par 5 000 L3 d'*Haemonchus contortus* et 10 000 L3 de *Trichostrongylus colubriformis*. Les larves infestantes ont été obtenues selon la méthode décrite par Hubert et Kerboeuf (1984). Après 40 jours d'évolution, chaque infestation a été interrompue par un traitement anthelminthique

(Fenbendazole, 10mg/kg). Une semaine plus tard, les chèvres recevaient l'infestation suivante selon les mêmes modalités. A la fin de la troisième infestation (environ 1 mois avant la mise bas), les animaux ont été débarrassés de leurs vers, puis laissés indemnes de parasites pendant 2 mois.

La deuxième partie du protocole a débuté environ un mois après la mise bas. Au sein de chacun des 2 lots, I et NI, 25 chèvres ont été retenues et ont reçu une infestation d'épreuve composée de 5 000 L3 d'*H. contortus* et de 20 000 L3 de *T. colubriformis*. Les chèvres ont ensuite été suivies pendant 3 mois, des prélèvements étant effectués toutes les 2 semaines.

Les réponses des chèvres à l'infestation d'épreuve ont été comparées en fonction de leur potentiel génétique. Dans chacun des lots, I et NI, deux groupes d'animaux ont été définis selon le niveau de production laitière. Le premier groupe est représenté par 25 % des chèvres à fort niveau de production, désignées sous le terme «Hautes Productrices» (groupes HPI et HPNI ; 6 animaux par groupe) ; le second est constitué par le quart des animaux présentant la plus faible production : Faibles Productrices (FPI et FPNI ; 6 chèvres par groupe).

1.2. PRÉLÈVEMENTS ET TECHNIQUES DE LABORATOIRE

1.2.1. Examens parasitologiques.

Les coproscopies ont été réalisées selon la technique de Mc Master modifiée par Raynaud (1970). Par ailleurs, 5 chèvres de réforme dans les lots I et NI, ont été autopsiées 1 mois après l'infestation d'épreuve pour comparer les populations parasitaires. La caillette et l'intestin grêle ont été prélevés et leur contenu analysé par parties aliquotes 10 %.

1.2.2. Examens sérologiques.

Le pepsinogène sanguin, dont les concentrations s'élèvent lors de strongyloses abomasales, a été mesuré selon la technique décrite par Kerboeuf (1975). Le phosphore sanguin, dont les taux sont abaissés lors de parasitisme de l'intestin grêle, a été analysé à l'aide d'un autoanalyseur Technicon (Robinson *et al.*, 1971).

Tableau 1
Evolution des paramètres parasitologiques, sérologiques et de production à la suite de l'infestation d'épreuve chez les chèvres « Immunisés » (I) ou Non immunisés (NI).

OPG		Semaines après l'infestation							
		0	2	4	6	8	10	12	14
OPG	I	-	-	4345	3000	2044	1712	1289	1102
	NI	-	-	3566	3214	2150	1814	1386	1474
Pepsinogène (mU Tyr)	I	774	1100	1569	1584	1629	1210	1298	1296
	NI	788	1118	1375	1302a	1308	1016	1134	1224
Phosphore	I	62,3	65,1	59,2	69,5	74,5	64,0	75,8	73,3
	NI	66,6	61,3	67,3*	75,5	75,2	72,5	80,1	68,8
Lait	I	3,18	2,88	3,20	2,88	2,41	2,37	2,19	
	NI	3,33	3,04	3,26	3,16	2,70	2,74	2,50	

(a) P<0,07 ; *P<0,05.

1.2.3. Production de lait.

Les données de production laitière ont été relevées individuellement par le contrôle laitier tous les 15 jours. La quantité de lait émise, les taux butyreux et protéiques ont été déterminés.

1.3. ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES

Les résultats concernant l'ensemble des animaux de l'essai ont été comparés par analyses de variance à un facteur [ANOVA 1] complétées par des tests de comparaison de moyenne.

Pour la comparaison des réponses au parasitisme entre chèvres HP et FP, des index relatifs ont été définis. Ces index correspondent aux variations observées en fonction du facteur " immunisation " dans chaque catégorie et ont été calculés comme suit :

Valeur individuelle du paramètre mesuré pour l'animal «immunisé»

Valeur moyenne du même paramètre pour les chèvres de même catégorie non immunisées

Ces index relatifs, reflet de la réponse au parasitisme chez les chèvres HP et FP, ont ensuite été comparés par analyse de variance à un facteur (HP vs FP) et comparaison de moyenne.

2. RÉSULTATS

2.1. ENSEMBLE DES ANIMAUX (TABLEAU 1)

2.1.1. Données parasitologiques.

Aucune différence n'est constatée dans l'excrétion des oeufs de nématode entre les lots I ou NI à la suite de l'infestation d'épreuve. Par ailleurs, les bilans parasitaires effectués sur 5 chèvres de réforme dans chacun des lots n'indiquent également aucune différence statistique dans les populations de vers en fonction du statut immunitaire des animaux .

2.1.2. Données sérologiques.

Les taux de pepsinogène montrent à la suite de l'infestation une augmentation des concentrations, dans les deux lots. Après 4 semaines d'infestation, une différence s'établit entre les lots qui persiste jusqu'à la fin de l'essai, les animaux " immunisés " présentant de manière répétée des concentrations supérieures. Par ailleurs, les concentrations

sériques en phosphore inorganique sont régulièrement inférieures chez les chèvres immunes par comparaison aux chèvres non immunes ($P < 0.05$ à 4 semaines post-infestation).

2.1.3. Production de lait.

Les courbes de lactation présentent une évolution similaire dans les 2 lots mais la production des animaux immuns demeure constamment inférieure à celle des chèvres non immunisées. Date par date, aucune différence n'est significative, mais sur les 3 mois d'observation, la réduction totale a été évaluée à 10.6 %. Aucune différence n'a été observée pour les TB et TP.

2.2. COMPARAISON DE LA RÉPONSE SELON LE NIVEAU INITIAL DE PRODUCTION LAITIÈRE (TABLEAU 2)

2.2.1. Données parasitologiques.

Chez les chèvres non immunisées, aucune différence n'est relevée dans l'excrétion des oeufs de strongles entre chèvres HP et FP. Par contre, la réponse à l'immunisation paraît divergente selon la catégorie des animaux : une réduction d'excrétion des oeufs existe chez les chèvres FP alors que paradoxalement il y a une légère augmentation chez les chèvres HP.

2.2.2. Données sérologiques.

Les variations relatives des 2 paramètres analysés indiquent également des divergences de réponse à l'immunisation en fonction du potentiel génétique des chèvres. Ainsi, les concentrations de pepsinogène sont très proches chez les chèvres non immunisées HP et FP. Si le contact préalable avec les vers ne modifie que légèrement ces niveaux chez les animaux FP, il conduit à une augmentation des taux sériques marquée chez les chèvres HP. Pour le phosphore inorganique, l'immunisation est associée à une baisse des taux chez les animaux HP alors qu'elle se traduit plutôt par un rétablissement des valeurs chez les chèvres FP.

2.2.3. Production de lait.

Les différences de production de lait sont nettes entre les 2 sous-groupes. En effet, chez les caprins FP, l'immunisation n'induit qu'une réduction temporaire et limitée de la production. Elle aboutit par contre à des chutes beaucoup

Tableau 2
Réponse au parasitisme chez les chèvres HP et FP : comparaison des index relatifs
(en fonction du facteur « Immunisation ») à la suite de l'infestation d'épreuve.

OPG		Semaines après l'infestation							
		0	2	4	6	8	10	12	14
Pepsinogène	HP		-	1,02	1,02	0,90	1,57	1,54	0,99
	FP		-	1,28	1,07	0,68	0,57*	0,46**	0,22**
Phosphore	HP	1,55	1,12	1,40	1,99	2,37	1,42	1,63	1,90
	FP	0,79**	0,79*	0,94**	1,09**	1,44**	1,32	1,12	1,00*
Lait	HP	0,87	1,01	0,83	0,77	0,81	1,01	1,00	1,11
	FP	0,94	1,13	0,99a	1,09a	0,91	1,32*	1,24*	1,26

Signification des tests statistiques : (a) $P < 0,07$; * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

plus dramatiques et prolongées chez les fortes productrices ($P < 0.05$ à 10 et 12 semaines post-infestation ; $P < 0.07$ à 2 semaines). Ces différences de réponse quantitative ne s'accompagnent pas de variations des TB et TP.

3. DISCUSSION/CONCLUSION

L'absence de différences dans les populations de vers et dans l'excrétion des oeufs de strongles constatée entre les animaux immuns ou non immuns confirme la mauvaise aptitude des caprins à développer une résistance face au parasitisme par des strongles gastro-intestinaux (Jallow et al, 1994). Cependant, la présence de répercussions physiopathologiques et zootechniques plus sévères chez les animaux du groupe I conduit aux constatations suivantes :

1. les caprins développent une réponse au parasitisme à la suite du contact préalable avec les vers
2. dans les conditions de l'expérience, cette réponse paraît sans effet sur les populations de parasites.

3. elle entraîne par contre des conséquences néfastes pour l'hôte, en particulier en terme de production.

Au vu de ces résultats, il paraît nécessaire de préciser chez les caprins les principaux facteurs qui gouvernent l'expression de la résistance aux strongles gastro-intestinaux et ses conséquences pour l'hôte.

La comparaison des résultats acquis chez les chèvres HP et FP au sein des deux lots I et NI confirme que la réponse des animaux au parasitisme et ses répercussions chez l'hôte sont influencées par le potentiel zootechnique. La recherche de marqueurs biologiques permettant d'identifier les animaux particulièrement sensibles au parasitisme devrait conduire à une application plus raisonnée, et partant, plus efficace des anthelminthiques.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Mr J. Gautron, de la Station de Recherches Avicoles, CR INRA Tours pour l'aide apportée dans le dosage du phosphate inorganique.

RÉFÉRENCES

FARIZY P. 1970. *Rec. Med. Vet.*, 146, 251-260.

HERD R.P. 1982. In METTRICK D.F. and DESSER S.S. (Editors) "Parasites- their world and ours". Amsterdam 451-458.

HOSTE H., CHARTIER C. 1993. *Am. J. Vet. Res.*, 54, 1886-1893.

HUBERT J., KERBOEUF D. 1984. *Can. J. Comp. Med.*, 48, 63-71.

JALLOW O.A., MCGREGOR B.A., ANDERSON N., HOLMES J.H.G. 1994. *Austr. Vet. J.*, 71, 361-364.

KERBOEUF D. 1975. *Pfizer Actualités.*, 65, 9-16.

PLOEGER H.W., KLOOSTERMAN A., BARGERMAN G., WUIJCKHUISE L.V., VAN DEN BRINK R. 1990. *Vet. Parasitol.* 35, 103-116.

RAYNAUD J.P. 1970. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 45, 321-342.

ROBINSON R., ROUGHAN M.E., WAGSTAFF D. 1971. *Ann. Clin. Bioch.*, 8, 168-170.