

L'éprinomectine chez la chèvre : utilisation de la voie orale pour une efficacité reproductible contre les strongles gastro-intestinaux

SILVESTRE A., SAUVE C., CABARET J.

UR 1282 IASP 213, INRA, F-37380 NOUZILLY

RESUME – L'éprinomectine est un anthelminthique qui appartient au groupe des lactones macrocycliques. Cette molécule est largement utilisée chez les bovins laitiers, en raison des très faibles résidus dans le lait. Parmi les anthelminthiques à large spectre d'action (actifs contre les strongles digestifs et les strongles pulmonaires), seuls certains benzimidazoles sont autorisés en période de lactation. La résistance des strongles vis-à-vis des benzimidazoles est extrêmement répandue dans les élevages de caprins laitiers en France (près de 85 % des élevages caprins d'après Chartier *et al.*, 1998). L'éprinomectine fait figure de dernier recours pour les chèvres en lactation. L'éprinomectine dispose d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) pour les bovins, par administration topique (*pour-on*) à la dose de 0,5 mg par kg de poids vif. La pratique de la cascade (utilisation chez un autre hôte et sous une autre voie d'administration) est possible (directive 2004/28 CE). L'application de ce traitement à un troupeau de chèvres laitières en lactation (Indre-et-Loire) infestées naturellement par *Trichostrongylus colubriformis* (62 %), *Teladorsagia circumcincta* (15 %), *Trichostrongylus axei* (12 %), *Haemonchus contortus* (8 %) et *Oesophagostomum venulosum* (3 %) et présentant un fort niveau de résistance vis-à-vis des benzimidazoles (taux de réduction de l'excrétion des œufs -56 % après un traitement au fenbendazole à 10 mg par kg de poids vif) a montré une forte variabilité individuelle de l'efficacité de l'éprinomectine.

Dans un premier temps, nous avons évalué le rôle possible de l'absorption percutanée comme cause de variabilité. La première expérimentation a consisté à traiter dix chèvres en *pour-on* (1 mg par kg de poids vif) : cinq chèvres avec le dos rasé pour favoriser l'absorption du traitement par la peau et cinq autres non rasées. La mesure de la réduction du taux d'excrétion des œufs de strongles n'est pas significative entre les deux lots. Nous avons donc conclu que la variabilité d'efficacité du traitement administré en *pour-on* devait s'expliquer par le phénomène de léchage altruiste (Gayrard *et al.*, 1999), comme pour les bovins. Dans un second temps, nous avons testé l'efficacité de deux voies d'administration de l'éprinomectine (*pour-on* et voie orale) chez des chèvres en lactation. Le lot des quinze chèvres traitées en *pour-on* (1 mg par kg de poids vif) présentait une excrétion moyenne de 1895 œufs par gramme - OPG (valeurs comprises entre 645 et 4425 OPG). Le lot des vingt chèvres traitées par voie orale (1 mg par kg de poids vif) présentait une excrétion moyenne de 1268 OPG (valeurs comprises entre 180 et 4500 OPG). A J10 après traitement, on observe des niveaux d'excrétion variables dans le lot "*pour-on*" (de 0 à 1410 OPG) avec un taux de réduction moyen après traitement de 90 %, tandis que les chèvres du lot "voie orale" n'excrètent plus aucun OPG.

Notre étude permet de recommander l'éprinomectine chez la chèvre laitière, à la dose de 1 mg par kg de poids vif, administrée par voie orale (à la condition que les résidus dans le lait restent inférieurs à la limite autorisée de 30 ng par ml).

Eprinomectin for goats: treatment *per os* recommended for greater efficacy against gastro-intestinal strongyles

SILVESTRE A., SAUVE C., CABARET J.

UR 1282 IASP 213, INRA, F-37380 NOUZILLY

SUMMARY – Eprinomectin is an anthelmintic, belonging to the group of macrocyclic lactones. This molecule is widely used in dairy cattle, because of the very low residues in milk. Among anthelmintics with wide spectrum of action (efficient against both digestive and pulmonary strongyles), only several benzimidazoles are authorized during the lactating period. The resistance of strongyles towards benzimidazoles is extremely frequent in dairy goat farms in France (about 85 % of the caprine farms according to Chartier *et al.*, 1998). Eprinomectin looks like the last solution for goats in lactation. Eprinomectin has a marketing authorization for cattle, by topical administration ("*pour-on*") at the dose of 0.5 mg per kg of live weight. The use "off license" (use for another host and according to another route of administration) is possible (guideline 2004/28 EC). The administration of this treatment in a dairy goat herd in lactation (Indre-et-Loire) naturally infested by *Trichostrongylus colubriformis* (62 %), *Teladorsagia circumcincta* (15 %), *Trichostrongylus axei* (12 %), *Haemonchus contortus* (8 %) and *Oesophagostomum venulosum* (3%) and presenting a strong level of resistance towards benzimidazoles (faecal egg count reduction of 56 % after a treatment with fenbendazole at 10 mg per kg of live weight) showed a strong individual variability of the efficiency of eprinomectin. At first, we investigated the possible rule of absorption by the skin as a variability factor. The first experiment consisted in topically treating 10 goats (1 mg per kg of live weight): 5 goats had the back shaved to facilitate the absorption of the drug by the skin and 5 others were not shaved. The measure of the reduction of the rate of strongyles egg excretion was not significantly different between both groups. We concluded that the variability of efficiency of the administered treatment may be explained by the altruistic licking (Gayrard *et al.*, 1999), already observed for cattle. In a second time, we tested the efficiency of two ways of administration of eprinomectin (*pour-on* and oral route) to goats in lactation. The group of 15 topically treated goats (at 1 mg per kg of live weight) presented an average egg excretion of 1895 eggs per gram - EPG (values ranging from 645 to 4425 EPG). The group of 20 orally treated goats (at 1 mg per kg of live weight) presented an average egg excretion of 1268 EPG (values ranging from 180 to 4500 EPG). Ten days after treatment, we observed variable levels of excretion in the topically treated group (from 0 to 1410 EPG) with an average rate of reduction of 90% after treatment, whereas the goats orally treated excreted no more eggs. Our study allows recommending eprinomectin to dairy goats, at the dose of 1 mg per kg of live weight, administered orally (on condition that residues in the milk remain lower than the limit authorized by 30 ng by mL).

INTRODUCTION

En élevage de ruminants laitiers, le contrôle des strongyloses digestives est rendu difficile par la présence de résidus des molécules anthelminthiques dans le lait. Plusieurs jours d'attente pour la commercialisation du lait sont nécessaires après l'administration du traitement, provoquant des pertes de production importantes. Parmi les trois grandes familles d'anthelminthiques, les lactones macrocycliques et le lévamisole sont interdits en lactation. Seuls certains benzimidazoles sont autorisés en lactation (fenbendazole, oxfendazole, febantel). Leur usage répété et presque exclusif s'est accompagné du développement de résistance dans les populations de strongles, essentiellement en élevage caprins laitiers. Une enquête mentionne que la résistance vis-à-vis des benzimidazoles touche près d'un élevage ovin sur deux et la quasi-totalité des élevages caprins, en France (Chartier *et al.*, 1998, Chartier *et al.*, 2001).

L'éprinomectine est une lactone macrocyclique autorisée chez les bovins en lactation. Le principe de la "cascade" (article L. 5143-4 du code de la Santé publique) indique qu'en absence de médicament vétérinaire autorisé et approprié, le vétérinaire peut prescrire un médicament autorisé pour une autre espèce, dans la même indication thérapeutique (entre autre cas de figure). Des échecs thérapeutiques préalables sont des critères pour établir l'absence de médicament approprié (Orand *et al.*, 2004). La résistance anthelminthique rentre tout à fait dans ce cadre. Grâce à la "cascade", on peut envisager d'utiliser l'éprinomectine chez les caprins laitiers. Une difficulté subsiste : la voie d'administration classique est la voie topique, qui s'accompagne d'une grande variabilité d'efficacité (Bousquet-Mélou *et al.*, 2004, Laffont *et al.*, 2003). Notre étude a exploré l'efficacité de l'administration orale d'éprinomectine chez la chèvre laitière pour contrôler des infestations par des strongles digestifs, résistants aux benzimidazoles.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. DETERMINATION DE LA DIVERSITE SPECIFIQUE DES NEMATODES GASTRO-INTESTINAUX PRESENTS DANS L'ELEVAGE DE CHEVRES LAITIERES

L'étude a été réalisée dans un élevage caprin laitier (AOC Sainte Maure de Touraine), situé à Bossay sur Claise (Indre-et-Loire). Une chèvre de réforme ayant pâturé avec l'ensemble du troupeau, et n'ayant pas reçu de traitement anthelminthique depuis au moins deux mois a été autopsiée. Le foie et la vésicule biliaire ont été examinés. Les parasites ont été comptés dans des fractions aliquotes représentant 1/10 du volume total pour les parties du tube digestif (cailliette et intestin grêle).

1.2. DIAGNOSTIC DE LA RESISTANCE AUX BENZIMIDAZOLES ET AU LEVAMISOLE

Au sein du troupeau, trois lots de sept à dix chèvres ont été définis : un lot de sept chèvres a reçu 10 mg par kg de poids vif de fenbendazole (Panacur® 2,5%), un lot de dix chèvres a reçu 12 mg par kg de poids vif de lévamisole (Lévamisole® buvable Virbac) et un lot témoin de sept chèvres n'a pas été traité. Dix jours après traitement, les coproscopies individuelles ont été mesurées. Ne disposant pas des niveaux d'excrétion individuels à J0, le taux de réduction de l'excrétion fécale (*faecal egg count reduction*, FECR) a été calculé selon la formule de Coles *et al.*, (1992) :

$$FECR = 100 * (1 - (\text{trait } 2 / \text{tem } 2))$$

où trait 2 et tem 2 est la moyenne arithmétique des OPG à J10 après traitement, du lot traité et du lot témoin, respectivement.

1.3. EVALUATION DU ROLE DE L'ABSORPTION PERCUTANEE DANS LA VARIABILITE D'EFFICACITE DE L'EPRINOMECTINE ADMINISTREE PAR VOIE TOPIQUE

Au sein du troupeau, deux lots de cinq chèvres ont été définis : un lot a eu le dos rasé, l'autre non. Les dix chèvres ont reçu 1 mg d'éprinomectine, par voie topique. Le niveau d'excrétion fécale des œufs de strongles a été mesuré au jour 0 sur des prélèvements composites (mesure de groupe) et individuellement 10 jours après le traitement.

1.4. COMPARAISON DE L'EFFICACITE DE L'EPRINOMECTINE ADMINISTREE PAR VOIE ORALE ET PAR VOIE TOPIQUE

Au sein du troupeau, trois lots ont été définis. Le lot témoin (dix chèvres) n'a pas reçu de traitement, un lot de quinze chèvres a été traité par voie topique avec 1 mg d'éprinomectine et le troisième lot de vingt chèvres a reçu le même traitement, par voie orale. Le niveau d'excrétion fécale d'œufs de strongles a été mesuré individuellement au jour 0 et dix jours après le traitement. Le taux de réduction de l'excrétion des œufs a pu être calculé avec la formule de Dash *et al.* (1988) :

$$FECR = 100 * (1 - (\text{trait } 2 / \text{trait } 1) * (\text{tem } 2 / \text{tem } 1))$$

où trait 1 et tem 1 est la moyenne arithmétique des OPG à J0 du lot traité et du lot témoin, respectivement et trait 2 et tem 2 la moyenne arithmétique des OPG à J10 après traitement du lot traité et du lot témoin, respectivement. Cette formule permet de prendre en compte une possible évolution du niveau d'excrétion des œufs entre J0 et J10, assurant un calcul rigoureux du taux de réduction.

1.5. ANALYSES STATISTIQUES

L'intervalle de confiance des FECR a été calculé après 1000 *bootstraps* (méthode de ré-échantillonnage adaptée aux données non gaussiennes, logiciel *Bootstreat*).

La comparaison des lots "dos rasé" et "dos non rasé" a été réalisée avec le test de rang de Mann-Whitney, pour déterminer si les OPG sont significativement différents entre les deux lots.

2. RESULTATS

2.1. COMPOSITION SPECIFIQUE DE LA COMMUNAUTE DE NEMATODES GASTRO-INTESTINAUX PARASITANT LE TROUPEAU DE CHEVRES LAITIERES

L'autopsie parasitaire a permis d'identifier, sur 822 nématodes, *Trichostrongylus colubriformis* (62 %), *Teladorsagia circumcincta* (15 %), *Trichostrongylus axei* (12 %), *Haemonchus contortus* (8 %) et *Oesophagostomum venulosum* (3 %). Le foie et la vésicule biliaire étaient indemnes de parasites.

2.2. DIAGNOSTIC DE LA RESISTANCE AUX BENZIMIDAZOLES ET AU LEVAMISOLE.

Les résultats du taux de réduction de l'excrétion fécale des œufs après traitement au benzimidazole et au lévamisole sont présentés dans le tableau 1. La communauté parasitaire de l'élevage est fortement résistante aux benzimidazoles. L'efficacité du lévamisole est bonne dans l'ensemble, mais variable au niveau individuel.

Tableau 1 : Taux de réduction de l'excrétion fécale des œufs (*faecal egg count reduction*, FECR) après traitement aux benzimidazoles et au lévamisole.

Lot	OPG, jour 10	FECR [intervalle de confiance]
Témoin		
Chèvre 1	900	
Chèvre 2	855	
Chèvre 3	390	
Chèvre 4	1725	
Chèvre 5	2640	
Chèvre 6	0	
Chèvre 7	1815	
Benzimidazole		
Chèvre 8	510	
Chèvre 9	405	
Chèvre 10	1215	
Chèvre 11	690	
Chèvre 12	60	
Chèvre 13	240	
Chèvre 14	525	56% [-4 - 83]
Lévamisole		
Chèvre 15	0	
Chèvre 16	0	
Chèvre 17	435	
Chèvre 18	15	
Chèvre 19	120	
Chèvre 20	0	
Chèvre 21	240	
Chèvre 22	0	
Chèvre 23	0	
Chèvre 24	0	93% [82 - 101]

2.3. EVALUATION DU ROLE DE L'ABSORPTION PERCUTANEE DANS LA VARIABILITE D'EFFICACITE DE L'EPRINOMECTINE ADMINISTREE PAR VOIE TOPIQUE

Le niveau d'excrétion au jour 0, déterminé sur des coproscopies de groupe est de 357 OPG, les valeurs minimale et maximale étant de 0 et 720 OPG, respectivement. Les résultats individuels 10 jours après le traitement sont présentés dans le tableau 2. Il n'y a pas de différence significative entre les deux lots : le fait de raser le dos des chèvres n'a pas réduit significativement la variabilité individuelle d'efficacité du traitement.

Tableau 2 : Évaluation du rôle de l'absorption percutanée dans la variabilité d'efficacité de l'éprinomectine administrée par voie topique. OPG mesuré 10 jours après traitement.

Lot	OPG
Dos non rasé	
Chèvre 1	240
Chèvre 2	0
Chèvre 3	450
Chèvre 4	60
Chèvre 5	30
Dos rasé	
Chèvre 6	150
Chèvre 7	510
Chèvre 8	210
Chèvre 9	0
Chèvre 10	60

Différence non significative entre les deux lots.

2.4. EVALUATION DE L'EFFICACITE DE L'EPRINOMECTINE, ADMINISTREE PAR VOIE TOPIQUE ET ORALE

Le niveau d'excrétion des œufs du lot de chèvres témoin a chuté entre les jours J0 et J10. Ceci justifie l'utilisation de la

formule de Dash *et al.*, (1988), qui utilise la moyenne arithmétique des lots, et qui est la méthode de calcul la plus rigoureuse pour évaluer le taux de réduction. Les résultats sont présentés dans le tableau 3. A J10 après traitement, on observe des niveaux d'excrétion variables dans le lot "voie topique" (de 0 à 1410 OPG) avec un taux de réduction moyen après traitement de 90 %, tandis que les chèvres du lot "voie orale" n'excrètent plus aucun OPG.

3. DISCUSSION

Dans un élevage laitier, comme l'élevage présenté dans cette étude, où la résistance vis-à-vis des benzimidazoles est forte (tableau 1), se pose la difficulté du contrôle du parasitisme gastro-intestinal. L'efficacité du lévamisole présente une variabilité individuelle, mais ne signe pas un cas de résistance anthelminthique : seules trois chèvres sur dix ont une réduction d'excrétion des œufs insuffisante (tableau 1). Bien que le lévamisole soit encore efficace, son interdiction en lactation limite son usage à la seule période de tarissement. L'éprinomectine, autorisée en lactation, est donc une solution de choix.

L'éprinomectine est autorisée chez les bovins par voie topique (à 0,5 mg par kg de poids vif) (Meissonnier *et al.*, 1997). Chez les bovins, le léchage est un phénomène très important : près de 77 % de la quantité d'éprinomectine dans le sang est issu de la voie orale, et un bovin non traité peut recevoir jusqu'à 16 % de la dose d'un bovin traité par voie topique (Bousquet-Mélou *et al.*, 2004). Toutain et Bousquet-Mélou (2004) mentionnent que la voie topique n'est pas strictement une voie percutanée individuelle mais plutôt une voie orale collective. La variabilité d'efficacité de la voie topique (Bousquet-Mélou *et al.*, 2004, Laffont *et al.*, 2003) ainsi que la plus faible biodisponibilité de la molécule chez la chèvre laitière en comparaison des bovins laitiers (Alvinerie *et al.*, 1999) poussent à recommander la double dose, en voie topique, soit 1 mg par kg de poids vif (Chartier *et al.*, 1999 ; Cringoli *et al.*, 2004). Peu de publications traitent de l'efficacité anti-parasitaire des voies et des diverses doses de l'éprinomectine (tableau 4). La grande majorité des études est pharmacologique : les résidus de l'éprinomectine ont été recherchés dans le lait (Dupuy *et al.*, 2001) et récemment dans les fromages (Anastasio *et al.*, 2005). Dans les deux études, les auteurs montrent que l'administration d'1 mg d'éprinomectine par kg, en voie topique, génère peu de résidus : le dosage de l'éprinomectine dans le lait et le fromage reste en dessous de la L.M.R. (Limite Maximale de Résidus, soit 20 µg/l de lait). L'administration d'éprinomectine à 1 mg/kg permet effectivement d'améliorer l'efficacité du traitement vis-à-vis des strongles gastro-intestinaux chez la chèvre (Chartier et Pors, 2004), cependant, la variabilité individuelle d'efficacité du traitement reste élevée (tableau 2) (Gawor *et al.*, 2000). Notre étude démontre que l'administration par voie orale assure une efficacité reproductible du traitement (tableau 2 et tableau 3).

L'injection par voie sous-cutanée a aussi été évaluée chez la chèvre : le dosage de l'éprinomectine est plus élevé dans de nombreux tissus après une injection sous-cutanée en comparaison avec la voie orale (Lespine *et al.*, 2005). Le changement de voie d'administration (voie sous-cutanée ou voie orale) ne semble pas modifier l'efficacité du traitement vis-à-vis des strongles gastro-intestinaux (Lespine *et al.*, 2005), des strongles pulmonaires (*Muellerius capillaris*,

McCraw et Menzies, 1986), et des ectoparasites (*Linognathus vituli*, Titchener et Purnell, 1996, gale psoroptique Dutta *et al.*, 1996).

L'administration par voie sous-cutanée ou par voie orale peut augmenter les résidus par rapport à la voie topique (communication personnelle Bousquet-Mélou, 2006).

Une fraction importante de la dose appliquée en *pour-on* est immédiatement libérée dans l'environnement *via* les fèces car la biodisponibilité orale de l'ivermectine est médiocre (Toutain et Bousquet-Mélou, 2004). Ces résidus sont toxiques pour les insectes retrouvés dans les fèces, notamment les espèces qui accélèrent leur dégradation. La modification de la dose et de la voie d'administration de l'éprinomectine peut augmenter les résidus dans les fèces des chèvres. Il n'y a pas d'étude disponible.

L'administration par voie orale est la voie d'administration la plus simple pour les éleveurs. En général, l'efficacité d'un traitement anthelminthique administré par voie orale (surtout pour les benzimidazoles) est optimisée par une diète de 12 à 24 heures, précédant le traitement. Dans notre étude, les chèvres traitées n'ont pas été mises à jeun : la diète ne semble pas nécessaire pour optimiser l'efficacité de l'éprinomectine, administrée à la dose de 1mg.

3. CONCLUSION

Notre étude permet de recommander l'éprinomectine chez la chèvre laitière, à la dose de 1 mg par kg de poids vif, administrée par voie orale (à la condition que les résidus dans le lait restent inférieurs à la limite autorisée de 20 µg/l).

PERSPECTIVES

Dans le cas d'utilisation d'un médicament hors A.M.M., le temps d'attente préconisé ne doit pas être inférieur aux temps d'attente forfaitaires (Orand 2004). Pour le lait, le ce délai est fixé à sept jours (Chapel 2004). Ces considérations administratives sont en contradiction avec les données scientifiques qui montrent l'absence de résidus dans le lait des chèvres traitées à l'éprinomectine (Dupuy *et al.*, 2001). L'efficacité totale de la dose de 1 mg / kg administrée par voie orale, observée dans cette étude, permet d'envisager de réduire cette dose. En perspectives de ces travaux, l'efficacité de la dose 0,5 mg par voie orale pourrait être évaluée, et le dosage des résidus dans le lait permettrait de confirmer l'inutilité d'un délai d'attente de sept jours pour la commercialisation du lait.

Les auteurs remercient très sincèrement Vincent Lictévout (Chambre d'agriculture d'Indre et Loire) pour sa participation au suivi des élevages ainsi que Vincent Peltier

et Pascal Moreau (producteurs laitiers, A.O.C. Sainte-Maure-de-Touraine) pour leur participation active et rigoureuse à ce projet.

Le logiciel Bootstreat est disponible sur demande à l'adresse cabaret@tours.inra.fr

Anastasio A., Veneziano V., Capurro E., Rinaldi L., Cortesi M.L., Rubino R., Danaher M. et Cringoli G., 2005. *J. Food Protect.*, 68, 1097-1101

Alvinerie M., Lacoste E., Sutra J.F. et Chartier C., 1999. *Vet. Res. Comm.*, 23, 449-455

Bousquet-Mélou A., Mercadier S., Alvinerie M. et Toutain P.L., 2004. *Int. J. Parasitol.*, 34, 1299-1307

Chapel A.M., 2004. *Bull. G.T.V.*, hors-série, 160-164

Chartier C., Pors I., Hubert J., Rocheteau D., Benoit C. et Bernard N., 1998. *Small Rum. Res.*, 29, 33-41

Chartier C., Etter E., Pors I. et Alvinerie M., 1999. *Vet. Rec.*, 144, 99-100

Chartier C., Soubirac F., Pors I., Silvestre A., Hubert J., Couquet C. et Cabaret J., 2001. *J. Helminthol.*, 75, 325-330

Chartier C. et Pors I., 2004. *Vet. Par.*, 125, 415-419

Coles G.C., Bauer C., Borgsteede F.H., Geerts S., Klei T.R., Taylor M.A., et Waller, P.J., 1992. *Vet. Par.*, 44, 35-44

Cringoli G., Rinaldi L., Veneziano V., Capelli G. et Rubino R., 2004. *Small Rum. Res.*, 55, 209-213

Dash K.M., Hall E. et Barger, I.A., 1988. *Aust Vet J.*, 65, 66-68

De Souza Chagas A.C., Da Silva Vieira L., Aragao W.R., Do Carmo Navarro A.M., Vasques Villela L.C., 2007. *Parasitol. Res.* 100, 391-394

Dupuy J., Chartier C., Sutra J.F. et Alvinerie M., 2001. *Par. Res.*, 87, 294-298

Dutta G.K., Ray S., Pal S., Mandal S.C. et Das K., 1996. *Indian Vet. J.*, 73, 69-70

Gayraud V., Alvinerie M. et Toutain P.L., 1999. *Vet. Par.*, 81, 47-55

Gawor J., Borecka A. et Malczewski A., 2000. *Medycyna Wet.*, 56, 398-400

Kochapakdee S., Pandey D.S., Pralomkarm W., Choldumrongkul S., Ngampongsai W. et Lawpetchara A., 1995. *Vet. Rec.*, 124-125

Laffont C.M., Bousquet-Mélou A., Bralet D., Alvinerie M., Fink-Gremmels J. et Toutain P.L., 2003. *Vet. Res.*, 34, 445-460

Lespine A., Sutra J.F., Dupuy J. et Alvinerie M., 2003. *Parasitol. Res.*, 89, 120-122

Lespine A., Alvinerie M., Sutra J.F., Pors I. et Chartier C., 2005. *Vet. Parasitol.*, 128, 251-260

McCraw B.M. et Menzies P.I., 1986. *Can. Vet.*, 27, 287-290

Meissonnier E., Devisme P. et Join-Lambert P., 1997. *Point Vet.*, 233, 348 pages

Orand J.P., 2004. *Bull. G.T.V.*, hors-série, 165-168

Titchener R.N. et Purnell R.E., 1996. *Vet. Rec.*, 139, 345-346

Toutain P.L. et Bousquet-Mélou A., 2004. *Bull. G.T.V.*, hors-série, 187-191

Tableau 3 : FECR des lots de chèvres traitées à l'éprinomectine par voie orale et par voie topique. OPG moyen (min - max).

Lot (effectif)	OPG, jour 0	OPG, jour 10	FECR [intervalle de confiance]
Topique (15)	1895 (645 - 4425)	319 (0 - 1410)	72 % [31 - 96]
Orale (20)	1268 (180 - 4500)	0 (0 - 0)	100 % [100 - 100]
Témoin (10)	2062 (330 - 4600)	1178 (180 - 2415)	

Tableau 4 : Comparaison d'efficacité antiparasitaire vis-à-vis des strongles, en fonction des doses et des voies d'administration de l'éprinomectine chez la chèvre. L.M.R. Limite Maximale de Résidus.

Dose (mg)	Voie administration	Efficacité	Résidus	Référence
1	<i>Pour-on</i>	variable	Lait et fromage < LMR	Anastasio <i>et al.</i> , 2005, Dupuy <i>et al.</i> , 2001
0,85	<i>Pour-on</i>	variable	Non dosés	De Souza Chagas <i>et al.</i> , 2007
0,5	<i>Pour-on</i>	variable	Lait et fromage < LMR	Anastasio <i>et al.</i> , 2005, Dupuy <i>et al.</i> , 2001
0,2	Sous-cutanée	99 %	Non dosés	Lespine <i>et al.</i> , 2005
0,2	Orale	98 %	Non dosés	Lespine <i>et al.</i> , 2005