

Etude prospective du parasitisme interne des ovins dans une région steppique : cas de la région de Ain D'hab, Algérie

SAIDI M. ¹, AYAD A. ², BOULGABOUL A. ³, BENBAREK H. ¹

¹ Institut des Sciences de la Vie, Université M. Stambouli, 29000, Mascara, Algérie

² Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université A. Mira, 06000, Bejaia, Algérie

³ Département des Sciences vétérinaires, Faculté agro-vétérinaire, Université Ibn Khaldoun, 14000, Tiarret, Algérie

Correspondance : Professeur H. Benbarek Tél : +213(0)550/164.490 Email : benbarekh@yahoo.com

RESUME :

Une étude du parasitisme interne a été réalisée chez des ovins de race Rembi infestés naturellement dans une région aride d'Algérie (Ain D'hab). Des coproscopies effectuées pendant 3 mois, d'avril à juin de l'année 2007, ont révélé un taux global d'infestation de 54 %. Cette étude a révélé la présence des parasites suivants, par ordre d'importance numérique : *Nematodirus spp*, *Marshallagia marshalli*, divers strongles digestifs dont *Charbetia ovina*, ainsi que *Skrjabinema ovis*, *Trichuris ovis*, *Moniezia spp* et *Dictyocaulus filaria* et des coccidies (genre *Eimeria*). Cette étude a montré une prédominance faunistique des genres *Nematodirus* et *Marshallagia* dans les deux catégories d'animaux (agneaux, brebis). Nous avons enregistré des prévalences globales de 20,2 % et 55,5 % pour le genre *Nematodirus* (les brebis et les agneaux, respectivement) et des prévalences respectives de 18,8 % et 15 % chez les brebis et les agneaux dans le cas du genre *Marshallagia*. Les intensités parasitaires et les excréments d'œuf par gramme étaient faibles. Globalement, le parasitisme lié aux strongles a été faible en raison du climat rigoureux de la région et du mode de conduite du troupeau.

1. INTRODUCTION

En Algérie, l'effectif total du cheptel ovin est estimé à 18,7 millions de têtes, et la part des ovins dans l'effectif global des ruminants est de 80 % (Atchemdi, 2008). Sur une longue période (1961 à 2003), les statistiques de la FAO enregistrent une augmentation du cheptel ovin de 246 % en Algérie. L'élevage ovin assure des fonctions diverses aussi bien à l'échelle de l'éleveur qu'au niveau national. Sa contribution à l'économie nationale est importante dans la mesure où il représente un capital de plus d'un milliard de dinars (Mohammedi, 2006).

Cependant plus de 60 % du cheptel ovin est élevé en zone steppique (Aidoud, 2006). La vocation principale des steppes est l'élevage extensif d'ovins, de caprins et de dromadaires, complété par la culture itinérante des céréales. Pour l'élevage ovin de nombreuses contraintes en zone steppique affectent les niveaux de production : (i) incidences climatiques contraignantes, (ii) déficit fourrager estimé à 32 % (Aidoud, 2006) dû à la dégra-

datation des parcours steppiques, (iii) mode d'élevage extensif et ancestral, (iv) contraintes socio-économiques, (v) ainsi qu'une multitude de pathologies, dont la plus fréquente est le parasitisme interne. Les pertes zootechniques globales (mortalité, croissance et reproduction) engendrées par ces parasites dans les régions désertiques du monde peuvent être très importantes : jusqu'à 33 % de productivité du troupeau au Sénégal (Faugère *et al.*, 1991), 11 % au Tchad et au Nigeria (Schillhorn Van Veen, 1973).

En Algérie, les parasites internes des ruminants domestiques identifiés macroscopiquement sont essentiellement partagés entre des nématodes (22 genres), des cestodes (9 genres) et des trématodes (3 genres) (Mekhancha, 1988).

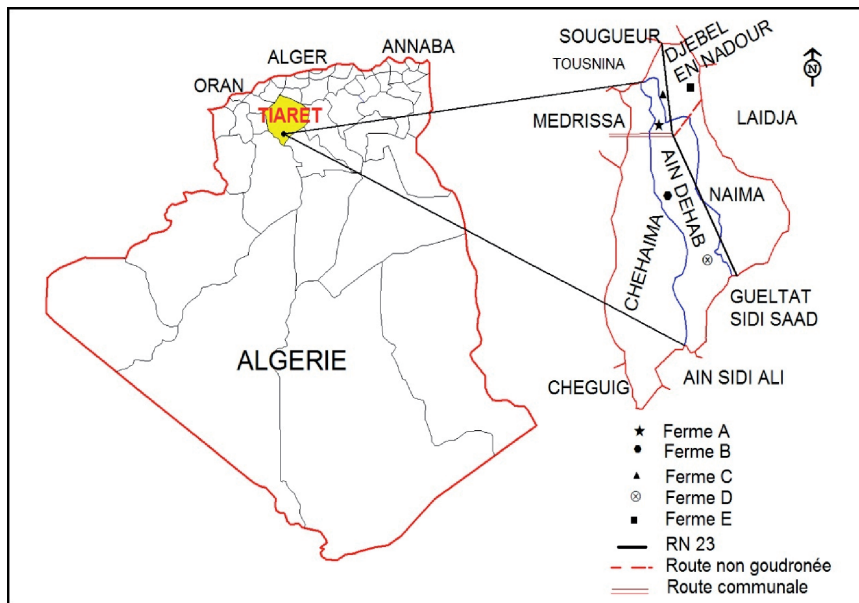
Le présent travail a été effectué pour dresser un inventaire préliminaire du parasitisme interne de l'espèce ovine et en apprécier l'importance dans une région steppique d'Algérie (cas de Ain D'hab).

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Caractéristiques générales de la région d'étude

La commune de Ain D'hab (figure 1) fait partie de la wilaya (département) de Tiarret, elle occupe la partie méridionale sud qui appartient aux hauts plateaux, à une altitude de plus de 1100 m. Elle se situe à 70 km du chef lieu de la wilaya de Tiarret, elle couvre une surface de 140689 km². La région de Ain D'hab est caractérisée par un climat méditerranéen continental (un hiver rigoureux et un été chaud et sec). Elle est également caractérisée par une pluviométrie irrégulière, et très mal répartie dans le temps et dans l'espace: la pluviosité moyenne annuelle est de l'ordre de 300 mm, des gelées apparaissent au mois de décembre et s'étalent jusqu'au mois de mai, qui sont très compromettantes pour la végétation herbacée, naturelle et cultivée.

Figure 1. Situation de la région d'étude



2.2. Description des fermes

L'activité pastorale constitue la principale potentialité économique de la commune. L'élevage pratiqué est de type extensif. La composition raciale des troupeaux ovins est représentée par la race Rembi qui prédomine. L'alimentation du cheptel est assurée essentiellement par les terres de parcours et steppe formées d'alfa et d'armoise, les chaumes de céréale au nord de la commune constituent une autre source d'alimentation non négligeable pendant une certaine période de l'année.

Les animaux étudiés ont été choisis dans 5 fermes privées (A, B, C, D et E) réparties dans la commune d'Ain D'hab. Ces dernières comportent un élevage ovin composé de 70 à 300 têtes. Dans chaque ferme, l'échantillon examiné était composé de 8 brebis et 8 agneaux âgés 3 à 6 mois.

Les élevages utilisés dans la présente étude sont exclus de tout traitement antiparasitaire trois mois avant le début des expérimentations et pendant toute la durée de l'expérimentation.

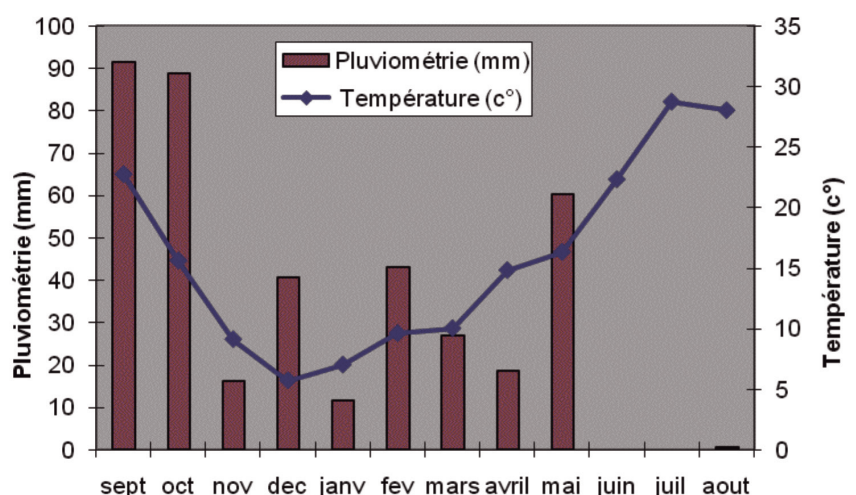
2.3. Echantillonnage et examens parasitologiques

Le parasitisme a été étudié entre avril et juin 2007, par des prélèvements de fèces effectués tous les quinze jours. Les prélèvements fécaux ont été réalisés à l'aide de gants en latex dans le rectum de chaque animal. Les matières fécales étaient mises dans des sachets en plastique numérotés, puis trans-

portés dans une glacière. L'analyse parasitologique était réalisée au laboratoire de parasitologie de l'université de Tiaret.

Quant aux examens parasitologiques, trois méthodes coprologiques (Urquhart *et al.*, 1996) ont été effectuées à savoir la méthode qualitative qui a pour objectif de retrouver les éléments parasitaires par flottaison en tube au moyen d'une solution saline saturée (densité 1,2), et la méthode quantitative qui a été utilisée pour compter les éléments parasitaires sur une lame McMaster à 2 chambres, au seuil de 25 à 50 nombre d'œufs par gramme de fèces (OPG). Les résultats de cette dernière s'expriment sous forme d'OPG, où un OPG de 50 équivaut à un œuf de parasite présent sur la lame McMaster.

Figure 2. Les moyennes mensuelles de température et de la pluviométrie pour la région de Ain D'hab (année 2007)



Pour l'identification de certains strongles digestifs, il a été recouru à la mise en conservation des fèces dans des boîtes de Pétri à 24°C pendant 10 jours. Après la récolte des larves (L3) à l'aide de l'appareil de Baermann, les parasites sont identifiés sur base de clés d'identification (Niec, 1968 ; Gibbons *et al.*, 2004).

Au total 5 caillettes et 5 fragments d'intestin grêle issus des antenaises ont été examinés pour la recherche des parasites adultes. La caillette est incisée sur toute la longueur, et le contenu versé dans un back pour être tamisé avec de l'eau de rinçage. Pendant cette opération, nous avons déplié tous les plis de la muqueuse et balayé avec les doigts pour en décoller le mucus et les parasites qui s'y trouvent situés. Quant à l'intestin grêle, nous avons abouché un tronçon à un robinet. Nous l'avons lavé à jet violent, et la muqueuse est grattée avec le pouce sous un filet d'eau. Les eaux de lavage et les produits de grattage de la muqueuse sont recueillis et tamisés.

3. RÉSULTATS

Au cours de cette étude, nous avons collecté des données climatiques sur la région de Ain D'hab. La figure 2 montre les moyennes mensuelles de température et de pluviométrie de la zone. Nous avons enregistré des maxima de pluviométrie au mois de septembre (91,5 mm) et de température au mois de juillet et août (28°C).

Un taux d'infestation globale pour les brebis et les agneaux de 54 % a été enregistré ce qui reflète une certaine importance du parasitisme interne

Tableau 1. Le taux d'infestation par les nématodes (moyenne \pm SD) chez les brebis et les agneaux dans les 5 fermes

Taux d'infestation (% moyenne \pm SD)		
	Brebis	Agneaux
Ferme A	35 \pm 35	62,5 \pm 35
Ferme B	30 \pm 14	77,5 \pm 16
Ferme C	65 \pm 18	77,5 \pm 18
Ferme D	25 \pm 23	53,1 \pm 7
Ferme E	62,5 \pm 20	52,5 \pm 14
Moyenne	43,5 \pm 19	64,6 \pm 12

chez les ovins dans la région steppique de Ain D'hab. Le tableau I montre les taux d'infestation des brebis et des agneaux dans les différentes fermes. Des taux élevés chez les brebis ont été enregistrés dans la ferme C (65 \pm 18 %) et des taux moins élevés dans la ferme D (25 \pm 23 %). Chez les agneaux, des taux d'infestation supérieurs à 52 % ont été enregistrés dans toutes les fermes.

Les examens parasitologiques ont révélé la présence des parasites suivants :

- coccidies : genre *Eimeria*
- cestodes : *Moniezia expansa*
- nématodes : *Nematodirus* sp, *Marshallagia marshalli*, *Chabertia ovina*, *Skrjabinema ovis*, *Trichuris ovis*, *Dictyocaulus filaria*.

L'examen des coprocultures a permis d'identifier *Nematodirus spathiger*; et parmi les autres strongles : *Teladorsagia* sp. et *Chabertia ovina*. Les examens sur les caillottes et les intestins ont révélé la présence exclusive de *Marshallagia marshalli*.

Les figures 3 et 4 montrent les prévalences des parasites (coccidies, strongles, *Nematodirus* sp et *Marshallagia* sp) isolés et identifiés dans les différentes fermes de la région de Ain D'hab.

Des prévalences globales de 20,2 % et 55,5 % pour le genre *Nematodirus* respectivement chez les brebis et les agneaux ont été observées. Concernant le genre *Marshallagia*, les prévalences étaient de 18,8 % et 15 % respectivement chez les brebis et les agneaux. Dans la ferme E, nous avons enregistré une prévalence de 2,5 % d'oxyures. La prévalence globale de *Trichuris ovis* a été très faible chez les brebis comme

chez les agneaux (0,5 % et 0 % respectivement). Ce parasite n'a été détecté uniquement que dans la ferme E avec une prévalence de 2,5 %.

Concernant *Dictyocaulus filaria* observées sur la lame McMaster via la technique de flottaison, nous avons enregistré des prévalences globales de 1,5 % chez les agneaux et 2 % chez les brebis.

4. DISCUSSION

Cette étude préliminaire sur le parasitisme interne dans une région steppique d'Algérie nous a permis d'obtenir des informations sur la composition de la faune parasitaire présente dans la région.

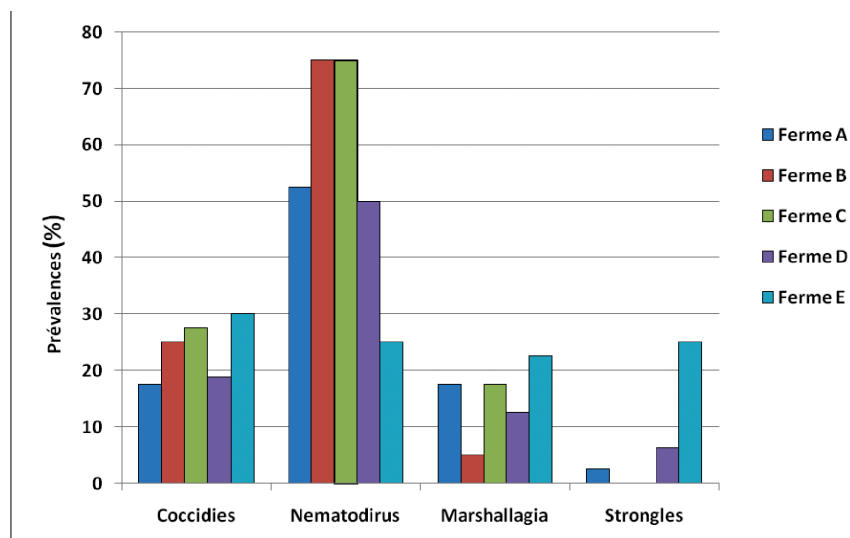
Les résultats obtenus par l'examen de coproculture et l'autopsie montrent que la faune parasitaire notamment digestive retrouvée est semblable à celle rencontrée dans le territoire

palestinien (Lannoy *et al.*, 1998) et en zone semi-aride de Syrie (Nishikawa *et al.*, 1995). Par contre, cet inventaire faunistique diffère de celui des régions semi-arides d'Ethiopie (Menkir *et al.*, 2007), du Nigeria (Nwosu *et al.*, 2007), et du Sud de la Mauritanie (Jacquiet *et al.*, 1995) où une forte prévalence des genres *Haemonchus* et *Trichostrongylus* a été observée.

Le trait caractéristique partagé par les cinq fermes de la région d'étude (Ain D'hab) est la prédominance faunistique des genres *Nematodirus* et *Marshallagia*. Le genre *Nematodirus* est le parasite le plus fréquent dans les deux classes d'âge, avec une prévalence globale de 20,25 % et 55,5 % respectivement chez les brebis et les agneaux. Le développement larvaire (L1, L2 et L3) s'effectue totalement dans l'œuf, ce qui lui confère une bonne résistance vis-à-vis des phénomènes extérieurs (Mauleon *et al.*, 1984). Ce même résultat a été obtenu par Niven et collaborateurs (2002) dans une étude faite en Australie.

L'espèce *Nematodirus spathiger* est nettement résistante à la déshydratation des fèces ; vingt larves par cent œufs étant obtenues dans les fèces à 35 % de teneur en eau (Mauleon *et al.*, 1984). La persistance du genre *Nematodirus* dans les pâturages a été rapportée dans de nombreuses études. Récemment, Paliargues et son équipe (2007) au Maroc ont identifié des œufs de *Nematodirus* toute l'année au pâturage. Des observations similaires ont été rapportées également en Espagne dans les troupeaux élevés en zone pastorale (Pedreira *et al.*, 2006).

Figure 3. Comparaison des prévalences des parasites identifiés dans les différentes fermes chez les agneaux



Les fèces constituent un réservoir de larves pendant les périodes à déficit hydrique prononcé et cela grâce à la formation d'une pellicule externe imperméable qui limite l'évaporation ; cette situation persiste jusqu'à la chute de pluies ou la rosée qui provoque la libération des larves (Fakae *et al.*, 1988 ; Mounport *et al.*, 1990). Des précipitations de 25 à 50 mm sont suffisantes pour la migration des L3 hors des fèces (Vlassoff, 1982). Cependant, quand la pluviométrie dépasse 350 mm par an, le nombre d'œufs de *Nematodirus* diminue (Nishikawa *et al.*, 1995)

Cette investigation a révélé aussi que *Marshallagia marshalli* est très répandue dans la région d'étude et son cycle biologique ressemble à celui d'*Ostertagia* sp. (Urquhart *et al.*, 1996), mais son effet pathogène n'est pas bien connu. Selon Suarez et Cabaret (1991), *Marshallagia marshalli* préfère les steppes et les régions subdésertiques qui sont caractérisées par un hiver froid et un été chaud. L'espèce a été retrouvée seulement dans le désert et dans les zones arides du sud de l'Afrique et de l'Inde (Bhalerao, 1932), et en Arabie Saoudite (El-Azazy, 1995) où le parasite est le plus fréquent et sa survie est due à la persistance d'adultes sans hypobiose larvaire notable.

Les cestodes adultes ont été peu représentés dans les deux classes d'âge des ovins par rapport aux nématodes, avec une prévalence de 1,5 % chez les brebis et 0 % chez les agneaux. Dans une étude effectuée dans la région centrale de Tiaret, Boulkaboul et Moulaye (2006) ont rapporté des prévalences

de 8,3 % et 9,7 % respectivement chez les brebis et les agneaux, avec une présence de trois espèces à savoir *Moniezia benedeni*, *Moniezia expansa* et *Avitellina centripunctata*. De même, dans une autre étude faite en zone semi-aride d'Ethiopie, la prévalence des cestodes a été de 9,8 % (Abebe *et al.*, 2001), avec trois espèces de cestodes recensées en l'occurrence *Moniezia* sp., *Avitellina* sp., *Stilesia* sp.

La faible prévalence des cestodes trouvée dans la région de Ain D'hab pourrait être expliquée par le cycle indirect car l'évolution biologique des œufs de *Moniezia* se poursuit chez l'acarien hôte intermédiaire et vit dans le sol du pâturage. Ces oribates sont rares sur les terrains cultivés. En outre, la dessiccation et la sécheresse sont des facteurs défavorables à leur survie (Lefèvre *et al.*, 2003).

En ce qui concerne les oxyures, la prévalence globale a été très faible (0,5 %) dans les deux classes d'âge (brebis-agneaux). Ils ont été trouvés seulement dans la ferme E, avec une prévalence de 2,5 % dans les deux classes d'âge. Par contre, les enquêtes coprologiques menées en Ethiopie ont montré des prévalences élevées (33,4 %) (Abebe *et al.*, 2001). En pratique, les répercussions pathologiques et économiques des oxyuroses sont faibles. Les œufs de ces parasites sont peu résistants en milieu extérieur et ne survivent que quelques jours sur le sol (Lefèvre *et al.*, 2003), ce qui pourrait expliquer leur faible prévalence dans la région d'étude.

La prévalence globale de *Trichuris ovis* était très faible (0,5 %). Ce

parasite a été détecté dans une seule ferme (Ferme E) avec une prévalence de 2,5 %. En 2006, Boulkaboul et Moulaye ont relevés des prévalences de 5,8 % pour les brebis et 6 % pour les agneaux. Dans une expérimentation faite en zone semi-aride d'Ethiopie, Abebe et associés (2001) ont obtenu une prévalence de 30 %. Par contre dans la région semi-aride du Nigeria (Nwosu *et al.*, 2007), la prévalence a été de 4 % et 20 % respectivement chez les brebis et les agneaux.

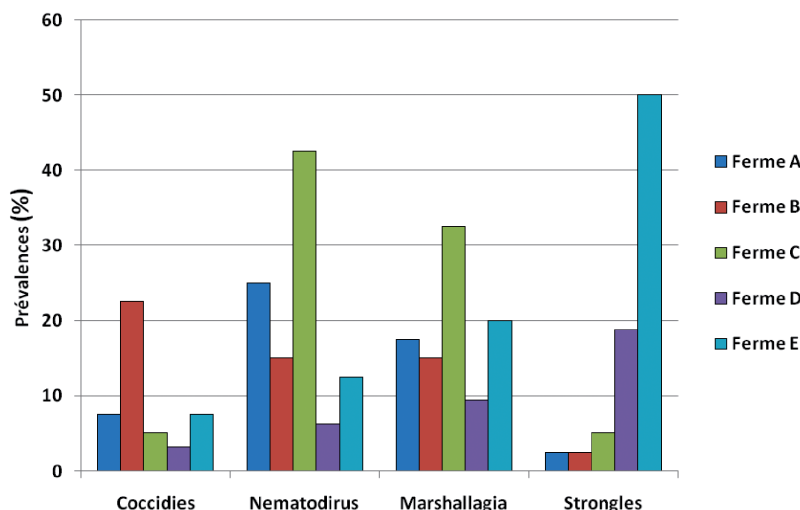
Le parasitisme coccidien était plus important chez les agneaux ; les prévalences globales enregistrées étaient de 23,7 % chez les agneaux contre 9,1 % chez les brebis. Dans l'étude de Boulkaboul et Moulaye (2006), les résultats obtenus étaient divergents chez les agneaux et les brebis (44,5 % et 24,1 % respectivement). Récemment, l'enquête faite au Maroc pendant la même période de l'année a révélé une forte prévalence de 56 % (Paliargues *et al.*, 2007).

Concernant les nématodes de l'appareil respiratoire, nous avons trouvé une seule espèce *Dictyocaulus filaria*. Dans l'étude de Boulkaboul et Moulaye (2006), la prévalence globale était de 9,2 %, *Dictyocaulus filaria* étant l'espèce la plus importante suivie de deux autres espèces (*Protostrongylus rufescens* et *Muellerius capillaris*). Lannoy et collaborateurs (1998) rapportent la même chose. Par contre l'étude faite par Nishikawa et collègues (1995), en zone semi-aride de la Syrie, a montré la présence de cinq genres (*Dictyocaulus*, *Muellerius*, *Cystocaulus*, *Neostrongylus*, *Protostrongylus*) avec une présence dominante du genre *Cystocaulus*.

Le taux d'infestation par les nématodes dont la grande part revenait aux strongles digestifs était moyen chez les brebis (43,5 %) et élevé chez les agneaux (64,6 %). Les résultats obtenus, dans la région de Tiaret pendant la même période de l'année, par Boulkaboul et collaborateurs (2006) ont révélé 58 % et 40,6 % respectivement chez les brebis et les agneaux. Dans l'étude faite au Maroc, le taux d'infestation en saison printanière a été de 48 %. Par contre dans la zone semi-aride de l'Ethiopie, le taux d'infestation chez les brebis et les agneaux était faible, ceci correspond à la saison sèche dans cette région (Menkir *et al.*, 2007).

Le taux d'infestation chez les agneaux est plus élevé que chez les

Figure 4. Comparaison des prévalences des parasites identifiés dans les différentes fermes chez les brebis



brebis en raison probablement de la faible résistance des agneaux, dont le système immunitaire est encore immature (Vlassoff *et al.*, 2001). Physiologiquement, il est connu que les jeunes ovins sont plus sensibles à l'infestation parasitaire que les ovins âgés plus d'un an (Watson *et al.*, 1994 ; Colditz *et al.*, 1996). La promiscuité des animaux sur les zones pastorales favorise l'infestation des agneaux dès leur mise à l'herbe. Les examens coprologiques montrent que les brebis hébergent également une population parasitaire résiduelle, ce qui confirme le rôle des brebis comme source de contamination des pâturages.

Quant aux autres strongles digestifs, le taux d'infestation a été faible dans les quatre premières fermes (A, B, C et D) et cela en raison d'un climat rigoureux. Dans la ferme E située dans une région de haute altitude (1300 m) et qui est caractérisée par une forte humidité, la présence des autres strongles digestifs est plus élevée.

Les intensités parasitaires et les excréctions d'œuf (OPG) ont été faibles dans la région et les moyennes d'excréments fécaux mensuelles maximales ont été de 300 chez les agneaux (1^{re} semaine de mai, Ferme A) et 350 chez les brebis (Ferme E dans la deuxième semaine de mai 2007). Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés au Maroc (Paliargues *et al.*, 2007) durant la même période d'étude, et aussi dans les régions semi-arides de la Syrie (Nishikawa *et al.*, 1995). Par contre, dans les régions semi-arides d'Ethiopie et du Nigeria, les OPG étaient plus élevés au Nigeria (Nwosu *et al.*, 2007), en Ethiopie (Menkir *et al.*, 2007) et dans la région sahélienne du Burkina Faso (Ouattara *et al.*, 2001) (5000, 6000 à 8000, et 3500 OPG, respectivement).

Pour les fermes A, B, C et E, les résultats pourraient être expliqués par l'assolement biennal pratiqué (jachère-céréale) permettant la rotation sur plusieurs parcelles, qui devrait diminuer l'infestation des pâturages puisque l'année des emblavures (céréales) stérilise totalement ces parcelles.

Concernant la ferme D, les animaux paissent sur des parcours steppiques vastes à longueur d'année, ce qui favorise de faibles chargements d'animaux par l'hectare d'où un faible parasitisme. Dans une expérimentation en milieu tropical, des chercheurs ont montré un avantage certain d'une rota-

tion rapide sur les parcelles liée à une survie réduite des larves infestantes dans le milieu extérieur en raison des conditions climatiques (Aumont *et al.*, 1989 ; Barger *et al.*, 1994). En effet, il est généralement admis en élevage ovin et bovin qu'une diminution de chargement par hectare est plutôt favorable au contrôle du parasitisme puisque cette pratique conduit à réduire la contamination des parcelles (Hoste *et al.*, 1999). La faible fréquence du taux individuel d'OPG pourrait être due aux conditions climatiques rigoureuses.

Rappelons que les valeurs des OPG varient en fonction de la fertilité des femelles de strongles (Lefèvre *et al.*, 2003). Les femelles de *Nematodirus* produisent des œufs en petite quantité et par intermittence. Par ailleurs, les moutons ont un grand nombre de vers adultes, mais pas d'œufs dans les matières fécales (Mage, 1998). Niven et collaborateurs (2002) ont trouvé qu'un taux de 200 OPG correspond à une charge de 6000 vers et doivent être considérés comme dangereux pour les agneaux. Nous estimons que, chez les agneaux, un OPG de 200 nécessiterait un traitement antiparasitaire (Vlassoff *et al.*, 2001).

Enfin, l'étude menée a permis d'avoir des informations intéressantes dans un domaine où la littérature est effectivement faible. Cette investigation contribue à la mise en place d'une banque de données parasitaires en Algérie, notamment dans les régions semi-arides. L'analyse coprologique a montré qu'il y a le plus souvent polyparasitisme.

REMERCIEMENTS

Mr Saidi M. remercie chaleureusement Dr Khalifa GNEFOUDA pour l'aide qu'il a apportée à cette étude. Les auteurs remercient également les deux lecteurs anonymes pour leurs fructueuses critiques et suggestions.

PROSPECTIVE STUDY OF INTERNAL PARASITISM IN SHEEP IN AN ARID AREA: CASE OF THE AREA OF AIN D'HAB, ALGERIA

Summary

A study of internal parasitism was conducted in naturally infected sheep of the Rembi breed in an arid region of Algeria (Ain D'hab). Coproscopy carried out from April to June 2007, revealed an overall rate of infection of 54%. The study revealed the presence of the following parasites, in order of importance: *Nematodirus* spp, *Marshallagia marshalli*, various digestive strongyles, among which *Charbetia ovina*, and *Skrjabinema ovis*, *Trichuris ovis*, *Moniezia* spp and *Dictyocaulus filaria* and coccidia (*Eimeria* spp). This study revealed the presence of two main parasites *Nematodirus* and *Marshallagia* in two categories of animals (lambs, ewes). An overall prevalence of 20.2% and 55.5% (ewes and lambs, respectively) was registered for *Nematodirus* whereas prevalences of 18.8% and 15% (ewes and lambs, respectively) were observed for *Marshallagia*. Faecal egg counts were low (300 OPG on average). Overall, parasitism linked to gastrointestinal strongyles was low because of the harsh climate of the region and the management of the herd.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABEBE W., ESAYAS G. Survey of ovine and caprine gastro-intestinal helminthosis in eastern part of Ethiopia during the dry season of the year. *Rev. Méd. Vét.*, 2001, **152**, 379-384.
- AIDOU D A., EDOUARD L., LE HOUEROU H. Les steppes arides du nord de l'Afrique. *Sécheresse*, 2006, **17**, 19-30.
- ATCHEMDI K.A. Impact des variations climatiques sur les prix des moutons sur le marché de gros de Djelfa (Algérie). *Cahiers Agricultures*, 2008, **17**, 29-37.
- 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. Parasitol.*, 1989, **19**, 539-546.
- BARGER I.A., SIALE K., BANKS D.J.D., LE JAMBRE L.F. Rotational grazing for control of gastrointestinal nematodes of goats in a wet tropical environment. *Vet. Parasitol.*, 1994, **53**, 109-116.
- BHALERAO G.D. On some nematode parasites of goats and sheep at Muktesar. *Indian J. Vet. Sci. Anim. Husband.*, 1932, **2**, 242-254.
- BOULKABOUL A., MOULAYE K. Parasitisme interne du mouton de race Ouled Djellal en zone semi-aride d'Algérie. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 2006, **59**, 23-29.
- COLDITZ I.G., WATSON D.L., GRAY G.D., EADY S.J. Some relationships between age, immune responsiveness and resistance to parasites in ruminants. *Int. J. Parasitol.*, 1996, **26**, 869-877.
- EL-AZAZY O.M.E. Seasonal changes and inhibited development of the abomasal nematodes of sheep and goats in Saudi Arabia. *Vet. Parasitol.*, 1995, **58**, 91-98.
- FAKAE B.B., CHIEJINA S.N. Relative contributions of late dry-season and early rains pasture contaminations with trichostrongyle eggs to the wet-season herbage infestation in eastern Nigeria. *Vet. Parasitol.*, 1988, **28**, 115-123.
- GIBBONS L.M., JACOBS D.E., FOX M.T., HANSEN J. The RVC/FAO guide to veterinary diagnostic parasitology. Part 1 Ruminants. [en ligne] (2004) Adresse URL : <http://www.rvc.ac.uk/Review/Parasitology/RuminantL3/Introduction.htm> Consulté le 20 avril 2010
- HOSTE H., LE FRILEUX Y., POMMARET A., GRUNER L., VAN QUACKEBEKE E., KOCH C. Importance du parasitisme par des strongles gastro-intestinaux chez les chèvres laitières dans le Sud-Est de la France. *Prod. Anim.*, 1999, **12**, 377-389.
- IDRIS U.E., ADAM S.E., TARTOUR G. The anthelmintic efficacy of Artemesia herbaalba against Haemonchus contortus infection in goats. *Natl Inst. Anim. Health Q.*, 1982, **22**, 138-143.
- JACQUIET P., COLAS F., CABAREFF J., DIA M.L., CHEIKH D., THIAM A. Dry areas: an example of seasonal evolution of helminth infection of sheep and goats in southern Mauritania. *Vet. Parasitol.*, 1995, **56**, 137-148
- LANNOY L., BEUGGNT F., DURISCH P., VIGNERON M., SINJLAWIN. Bilan d'une enquête coproscopique sur le parasitisme digestif et respiratoire des ovins et caprin en Cis-Jordanie (Territoires palestiniens). *Rev. Méd. Vét.*, 1998, **149**, 823-830.
- LEFEVRE P.C., BLANCOU J., CHERNETTE R. Helminthoses digestives. In : Lefevre P.C., Blancou J., Chernette R. (Eds), Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail : Europe et régions chaudes - parasitaires. Volume 2 . Maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires. Editions Tec & Doc/Médicales internationales : Paris, 2003, 1309-1327.
- MAGE C. Les maladies parasitaires digestives. In : Mage C., Parasites des moutons : prévention, diagnostic, traitement. France agricole : Paris, 1998, 9-37.
- MAULEON H., GRUNER L. Influence de la déshydratation des fèces d'ovins sur l'évolution des stades libres de strongles gastro-intestinaux. *Ann. Rech. vét.*, 1984, **15**, 519-528.
- MEKHANCHA F. Etude bibliographique de la taxonomie des helminthes parasites des ruminants domestiques existant en Algérie. Mémoire Doctorat Vétérinaire, ISV, Université de Constantine, Algérie, 1988, 89 p.
- MENKIR M.S., ARVID U., WALLER P.J. Epidemiology and seasonal dynamics of gastrointestinal nematode infections of sheep in a semi-arid region of eastern Ethiopia. *Vet. Parasitol.*, 2007, **143**, 311-321
- MOHAMMEDI H., LABANI A., BENABDELI K. Essai sur le rôle d'une espèce végétale rustique pour un développement durable de la steppe algérienne. *Dév. Durable Territoire*, 2006. Adresse URL : <http://developpementdurable.revues.org/index2925.html#text>. Consulté le 18 avril 2010.
- MOUNPORT D., GRUNER L., REBOUL G. Dynamique de l'infestation par des strongles gastro-intestinaux de garrigues pâturées par des ovins en région méditerranéenne. *Ann. Rech. Vét.*, 1990, **21**, 251-258.
- NIEC R. Cultivo e identificacion de larvas infectantes de nematodes gastrointestinales del bovino y ovino. *Manual Técnico (INTA, Buenos Aires, Argentina)*, 1968, **3**, 37.
- NISHIKAWA N., GRUNER L., GIANGASPERO M., TABBAA D. Parasite nematode infections in Awassi adult sheep: distribution through Syrian farm flocks. *Vet. Res.*, 1995, **26**, 162-167.
- NIVEN P., ANDERSON N., VIZARD A.L. Trichostrongylid infections in sheep after rainfall during summer in southern Australia. *Aust. Vet. J.*, 2002, **80**, 567-570.
- NWOSU C.O., MADU P.P., RICHARDS W.S. Prevalence and seasonal changes in the population of gastrointestinal nematodes of small ruminants in the semi-arid zone of north-eastern Nigeria. *Vet. Parasitol.*, 2007, **144**, 118-124.
- OUATTARA L., DORCHIES P.H. Helminthes gastro-intestinaux des

moutons et chèvres en zones sub-humide et sahélienne du Burkina Faso. *Rev. Méd. Vét.*, 2001, **152**, 165-170.

PALIARGUES A., MAGE C., BOUKALOUCHE A., KHALAYOUNEK K. Etude épidémiologique du parasitisme digestif et pulmonaire des ovins au Maroc. *Ann. Méd. Vét.*, 2007, **151**, 1-5.

PEDREIRA J., PAZ-SILVA A., SANCHEZ-ANDRADE R., SUAREZ J.L., ARIAS M., LOMBA C., DIAZ P., LOPEZ C., DIEZBANOS P., MORRONGO P. Prevalences of gastrointestinal parasites in sheep and parasite-control practices in NW Spain. *Rev. Vet. Med.*, 2006, **17**, 56-62.

SCHILLHORN VAN VEEN T.W. Small ruminants health problems in Northern Nigeria with emphasis on helminthiasis. *Nigerian Vet. J.*, 1973, **2**, 26-31.

SUAREZ V.H., CABARET J. Similarities between species of the *oestertaginae* (nematode: *trichostronguloidea*) in relation to host specificity and climatic. *Environ. Syst. Parasitol.*, 1991, **20**, 179-185.

URQUHART G.M., ARMOUR J., DUNCAN J.L., DUNN A.M., JENNING F.W. The laboratory diagnosis of parasitism. In: *Veterinary Parasitology*. Second edition. Blackwell Science : Oxford, 1996, 3-138.

VLASSOFF A. Biology and population dynamics of the free living stages of gastrointestinal nematodes of sheep. In: Ross A.D. (ed.), *Control of Internal Parasites of Sheep: an Animal Industries Workshop*. Lincoln College: Lincoln. 1982, 11-20.

VLASSOFF A., LEATHWICK D.M., HEATH A.C.G. The epidemiology of nematode infections of sheep. *N. Z. Vet. J.*, 2001, **49**, 213-221.

WATSON, D.L., COLDITIZ, I.G., ANDREW M., GILL H.S., ALTMANN K.G. Age-dependent immune response in merino sheep. *Res. Vet. Sci.*, 1994, **57**, 152-158.