

REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES PROTOSTRONGYLIDES DES OVINS.  
FREQUENCE ET IMPORTANCE DE CETTE PARASITOSE PULMONAIRE  
EN EUROPE ET EN AFRIQUE DU NORD

J. CABARET\*

RESUME : L'appréciation de la fréquence de la maladie ou de l'infestation dépend fortement des techniques utilisées. Le pourcentage de moutons infestés s'étend de 49 p. cent (Belgique ou France) à 85 p. cent au Maroc. Une estimation plus précise (nombre moyen de larves/g de fèces) permet de discriminer entre des infestations faibles (Nord de l'Europe), moyennes (Europe du Centre et de l'Ouest), ou fortes (pays méditerranéens). L'espèce la plus répandue est Muellerius capillaris. Les régions les plus nordiques sont caractérisées par Muellerius et Protostrongylus tandis que les régions situées plus au sud ont des fréquences plus élevées de Cystocaulus spp. et Neostongylus linearis.

L'infestation par les Protostrongylidés provoque des lésions sur les poumons. Elles peuvent être nodulaires ou diffuses ou encore être de simples pétéchies ; elles sont situées essentiellement sur les lobes diaphragmatiques (87 % des cas au Maroc). Ces lésions sont associées à une présence accrue de Pasteurella spp. et de Salmonella abortus-ovis en Espagne. Les infestations importantes par les Protostrongylidés sont reliées à des productions réduites (nombre d'agneaux vivants à 3 mois d'âge) et une surmortalité des brebis. Plus de trois cents articles ont été consultés pour cette revue d'ensemble.

SUMMARY : The estimation of the prevalence of the disease of infection is highly dependant on the employed techniques. The percentage of infected sheep extends from 49 p. cent (Belgium or France) to 85 p. cent in Morocco. A more accurate assessment of infection (average number of larvae par gram of faeces), discriminates between low-rate infection (northern-Europe), medium (center and western Europe), and high-rate infection (mediterranean countries). The most common species is Muellerius capillaris. The northern regions are characterized by Muellerius and Protostrongylus whether the southern ones present higher frequencies of Cystocaulus spp and Neostongylus linearis. The infection by Protostrongylids induces lesions on the lungs. They might be petechial, nodular or diffuse ; they are mostly on the diaphragmatic lobes (87 % of the cases in Morocco). These lesions are associated with an higher prevalence of Pasteurella spp. and Salmonella abortus-ovis in Spain. The heavy infection by Protostrongylids is apparently related to lower productions (number of live lambs 3 months post-partum) and over-mortality among ewes. The screening of more than 300 articles was involved in this review.

\* I.N.R.A., Station de Pathologie aviaire et de Parasitologie, Unité d'Ecopathologie parasitaire, 37380 Monnaie (France).

Deux groupes de nématodes peuvent infester les poumons des ovins : un trichostrongle à cycle direct et des protostrongles à cycle indirect (passage obligatoire par un hôte intermédiaire). Le premier, Dictyocaulus filaria possède également des caractéristiques épidémiologiques très différentes et ne sera pas évoqué. Quatre espèces de protostrongles sont rencontrées : Protostrongylus rufescens et Cystocaulus ocreatus (= nigrescens) dans les bronchioles, Muellerius capillaris et Neostrongylus linearis dans les alvéoles. Le détail du cycle est présenté sur la figure 1.

Une synthèse portant sur la répartition géographique des espèces de protostrongles (Kassai, 1957) mettait en évidence le cosmopolitisme de cette parasitose. Toutefois, cette synthèse est relativement ancienne et un examen critique de l'ensemble des travaux réalisés chez les ovins en Europe et en Afrique du Nord, s'imposait.

Les éléments concernant l'importance de la parasitose sont discordants. Cela tient pour partie au fait que l'importance est un terme vague qui regroupe plusieurs acceptions que nous discuterons.

Pour réaliser la présente synthèse, nous nous sommes fondés initialement sur la bibliographie réalisée par Forrester et al (1966). Nous l'avons actualisée et amplifiée pour la seule infestation des ovins. Un fond de 320 articles (1849 à 1983) a été utilisé ; une faible partie sera citée en référence. Nous avons surtout retenu les travaux dont les méthodologies ne sont pas trop différentes.

## I. DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DES PROTOSTRONGLES

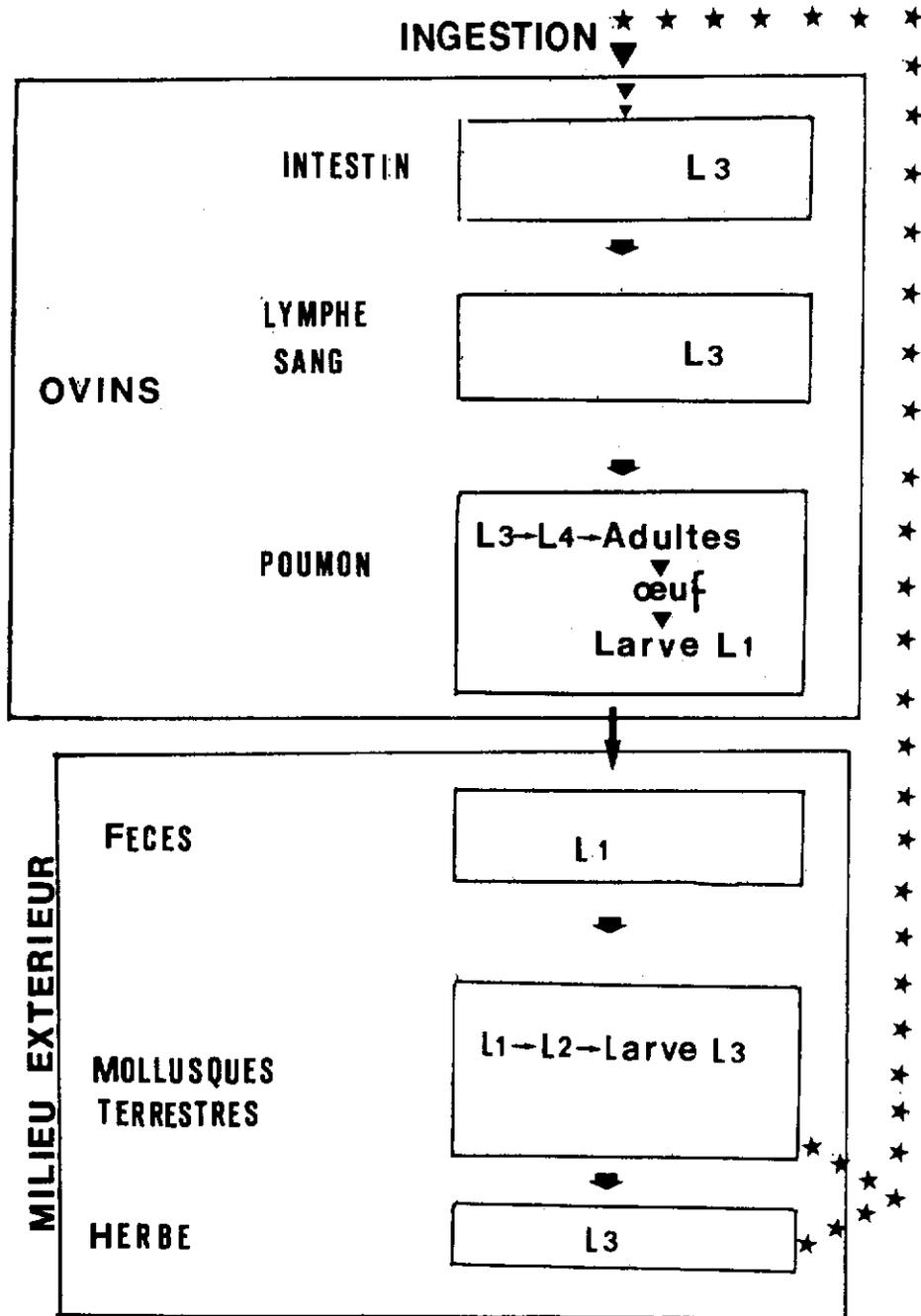
La figure 2 met en évidence la distribution du nombre de publications par pays. Plusieurs groupes ressortent par leur importance :

- . la Russie d'Europe : 19 % des publications, dont une partie très importante concerne la systématique ;
- . les deux Allemagnes (12 %) avec des travaux assez anciens de systématique ou de biologie des parasites ;
- . la Tchécoslovaquie et l'Espagne (10 % chacune) ;
- . et enfin la Hongrie, le Maroc, la Grande-Bretagne et l'Irlande (environ 6 % des publications européennes, pour chaque pays).

Les protostrongles sont donc présents dans tous les pays d'Europe.

La majorité des espèces de protostrongles sont réparties dans l'ensemble de l'Europe. Toutefois, l'examen de la figure 3 tend à indiquer que Muellerius capillaris est plus représenté dans le nord de l'Europe. Pour les autres genres, les tendances paraissent moins nettes. Nous avons donc sélectionné des travaux réalisés dans 8 pays : Pologne, Allemagne, Tchécoslovaquie, Hongrie, Suisse, Italie, Espagne, Maroc. Ces pays ont été retenus pour l'abondance des données récoltées sur une année entière au moins. Les cinq premiers constituent la zone dite nord et les autres, la zone sud.

Figure 1 : Cycle des protostrongles.



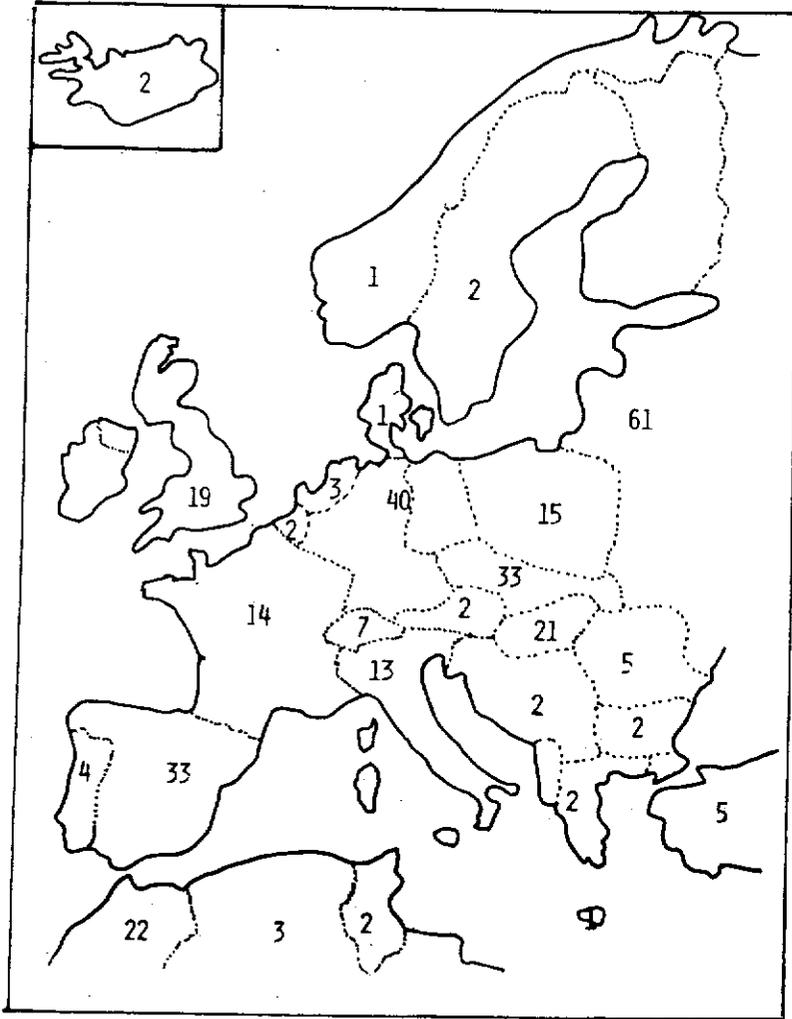
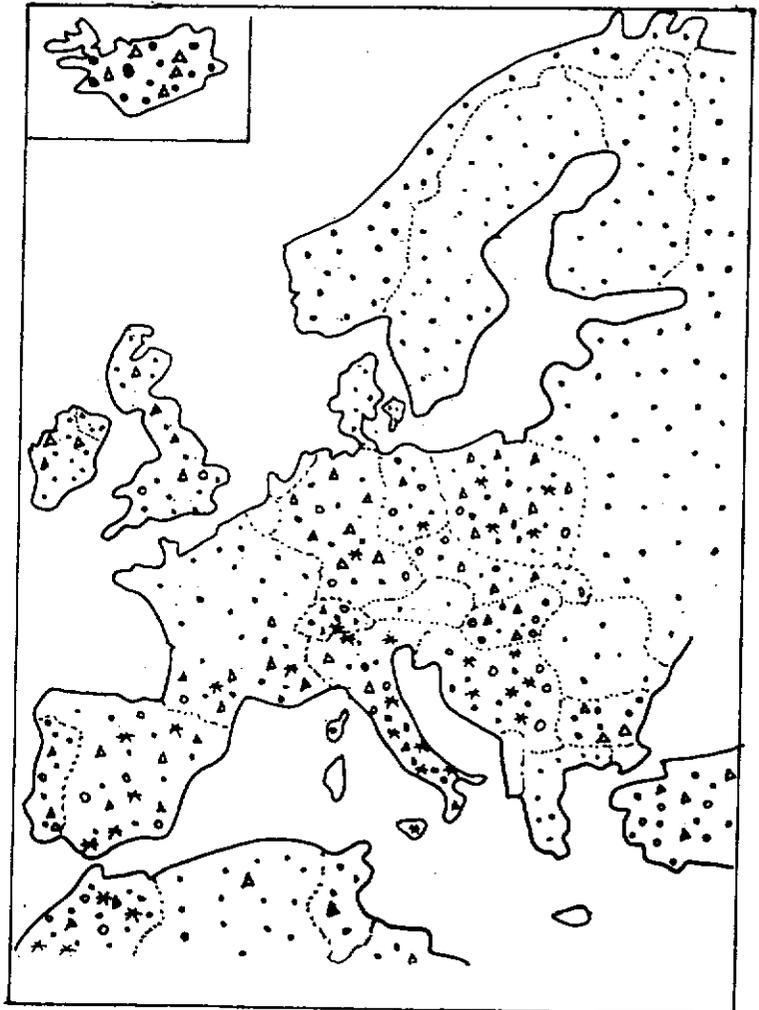


Figure 2 : Nombre de publications sur les protostrongyles des ovins en Europe et en Afrique du Nord (1849-1983).

Figure 3 : Répartition des genres de protostrongyles en Europe et en Afrique du Nord.

- Légende :
- Muellerius
  - Cystocaulus
  - △ Protostrongylus
  - ✱ Neoststrongylus



Les données sont présentées dans le tableau I. Les pourcentages moyens correspondent à la fréquence de chaque vers dans la population des nématodes protostrongylinés. Les valeurs voisines de 50 p. cent fluctuent environ de plus ou moins 10 p. cent ; la variation avoisine 5 p. cent pour les pourcentages proches de 10 p. cent.

Tableau I : Répartition des genres de protostrongles dans 8 pays.

Pays	Auteurs	Genre de protostrongles (pourcentages moyens)			
		<u>Proto- strongylus</u>	<u>Cysto- caulus</u>	<u>Muellerius</u>	<u>Neo- strongylus</u>
Allemagne	Hüber 1928				
	Pohl 1960	19,8	31,6	45,1	3,5
	Kersten 1961				
Tchécoslovaquie	Schanzel 1959	43,4	7,7	48,9	0
	Svarc 1978				
Hongrie	Kassai 1957	35,1	45,0	13,2	6,6
Suisse	Trepp 1968				
	Pfarrer 1969	34,9	12,7	35,2	17,1
	Sauerlander 1978				
Italie	Favati 1958	37,7	30,6	9,2	22,4
Espagne	Tarazona 1955				
	Rojo-Vazquez 1973	22,7	40,0	33,4	9,9
	Uriarte et al. 1979				
Maroc	Joyeux et Gaud 1946				
	Cabaret et al. 1978	14,0	29,8	45,6	10,2
	Cabaret et al. 1980				
Pologne	Urban 1980	39,9	3,6	52,8	3,6

Ainsi, le Maroc se distingue par sa faiblesse en Protostrongylus, la Hongrie et l'Italie par la forte présence de Cystocaulus, la Suisse et l'Italie par la présence importante de Neoststrongylus.

Lorsque deux zones (nord et sud) sont considérées, les tendances apparaissent plus nettement : tableau II. La zone nord se caractérise par une plus forte abondance de Protostrongylus et Muellerius ( $73,8 \pm 8,6$  versus  $54,3 \pm 7,5$ ) en accord avec Urban (1980). La localisation nordique de Muellerius est confirmée par les résultats de Richter (1978) pour l'Islande, et également pour le Groenland (Jorgensen, 1974).

Tableau II : Comparaison des fréquences des genres de protostrongles selon les zones nord et sud.

	Pourcentages moyens des protostrongles			
	Proto-strongylus	Cystocaulus	Muellerius	Neoststrongylus
<u>Zone nord</u>	34,6	20,2	40,4	6,2
Pologne, Allemagne, Hongrie, Tchécoslovaquie et Suisse	$\pm$ 2,8	$\pm$ 5,1	$\pm$ 4,9	$\pm$ 1,9
<u>Zone sud</u>	25	33,5	33,7	14,2
Italie, Espagne, Maroc	$\pm$ 4,3	$\pm$ 2,0	$\pm$ 4,2	$\pm$ 2,5

La variabilité des résultats concernant Cystocaulus en zone nord pourrait s'expliquer par le fait que les régions étudiées sont situées ou non en montagne. En effet, Urban (1980) indique que ce genre est peu fréquent en altitude. Déjà, ces différences avaient été évoquées par Joyeux et Gaud (1946) au niveau de la France : ils indiquaient la fréquence élevée de Muellerius dans le centre et le nord du pays alors que Cystocaulus était plus répandu dans le sud, en Camargue ou en Corse par exemple (Joyeux, 1947). Nos propres résultats, tant dans les Causses (Cabaret et al, 1983) que dans d'autres biotopes (garrigues et pâturages irrigués) vont dans le même sens. Il semble ainsi que Muellerius et Protostrongylus sont deux genres très adaptables quant à leurs exigences climatiques. Le premier est sans doute le plus adaptable, ne serait-ce que par sa résistance particulière aux anthelminthiques (Dakkak et al, 1979). Au contraire Cystocaulus et plus encore Neoststrongylus sont des genres qui requièrent des conditions plus tamponnées qu'il s'agisse du climat ou de la pression des traitements anthelminthiques. Nous avons pu observer, au Maroc, un passage d'une infestation mixte à Muellerius et Neoststrongylus vers une infestation pure à Muellerius après une série de trois traitements par an par le fenbendazole à 10 mg/kg de poids vif.

Les hôtes intermédiaires, par leur nombre ou leur composition spécifique, jouent sans doute un rôle dans cette distribution géographique : il n'a cependant jamais été estimé.

## II. IMPORTANCE DE L'INFESTATION PAR LES PROTOSTRONGYLIDES

Le terme d'importance, bien que souvent utilisé, reste ambigu. En effet, s'agit-il de fréquence de la parasitose, d'intensité des répercussions sur la pathologie ou sur les paramètres zootechniques ? Ces trois points méritent d'être évoqués.

Enfin, la sensibilité des techniques de mise en évidence du parasitisme, par l'observation des larves du premier stade des nématodes dans les fèces, est variable. Ces larves sont mises en évidence soit par coproscopie en lames de Mc Master, soit après extraction dans l'appareil de Baermann ; les résultats peuvent toutefois être comparés (Cabaret et Anjorand, 1984).

### 1. Fréquence et intensité de l'infestation

La fréquence (nombre d'animaux infestés/nombre total d'animaux examinés) dépend de l'âge (Svarc, 1978 ; Cabaret et al, 1978), de l'état physiologique des brebis (Ramirez-Fernandez, 1967 ; Cabaret et al, 1980). Dans un but comparatif, nous ne nous intéresserons donc qu'aux animaux adultes, les agneaux étant souvent peu infestés. En moyenne, 60 % des animaux adultes sont infestés (Urban, 1980) en Pologne, 70 % en Tchécoslovaquie, 80 % en Suisse (Sauerländer, 1978), de 50 à 80 % selon les régions en Espagne (Tarazone Vilas, 1955 ; Romero-Rodriguez, 1972 ; Morrondo-Pelayo et al, 1979, Uriarte et al, 1979). Nos propres résultats nous situent à environ 50 % en France (20 % pour Brunet, 1981). Ainsi, la majorité des résultats sont encadrés par les valeurs 50 à 80 % avec les techniques de diagnostic classiques. La parasitose est donc fréquente.

L'intensité du parasitisme a été mesurée et elle est présentée pour trois pays dans le tableau III.

L'intensité de l'infestation reste moyenne hors des pays riverains de la méditerranée (Richter, 1978 ; Thomas et al, 1976 ; Rose, 1955 ; Trushin, 1971). Le même phénomène se retrouve pour la France ; l'infestation est souvent faible en région nord ou centre (Schweizguth, 1976 ; Cabaret et al, 1983) et s'intensifie dans le sud, en garrigue ou en plaine de Crau (observations personnelles). L'intensité est particulièrement forte en zone méditerranéenne, pour les animaux utilisant les pâturages irrigués (Uriarte et al, 1979).

Tableau III : Intensité de l'infestation dans 3 pays (larves/g de fèces).

Pays	Auteurs	Nombre d'exploitations examinées	Nbre moyen de larves/g de fèces chez les brebis (moyenne annuelle des examens mensuels)
Espagne	Uriarte et al 1979	14	150
France	Cabaret (données non publiées)	3	50
Maroc	Cabaret et al 1980 Cabaret 1981	9	350



## 2. Répercussions lésionnelles et pathologie associée

Les lésions pulmonaires ne sont qu'un des aspects des répercussions chez les ovins, les larves ingérées subissant une migration dans l'organisme et provoquant, par suite, des réactions (Rose, 1958 ; Cabaret et Larsson, 1981). Dans certains pays, 30 à 40 % des poumons sont saisis pour des lésions de protostrongylidose (in Sauerländer, 1978).

Selon Alahkam (1977), les lésions dues aux genres Protostrongylus et Cystocaulus sont de divers types :

- . lobulaires et diffuses : placards polygonaux à consistance ferme ; ces lésions, fréquentes (75 % des adultes) ont des tailles variables, du petit pois à la mandarine (13 % des cas) ;
- . des nodules rouges de 2 à 3 mm et éventuellement des lésions de la plèvre.

Les nodules pseudo-tuberculeux caractérisent l'infestation par Muellerius (Rose, 1958). Toutefois, des lésions diffuses peuvent être observées (Beresford-Jones, 1967).

Il faut noter que les examens bactériologiques ou mycologiques réalisés sur les parties indemnes ou lésées du poumon, font état de différences importantes. Les isollements d'Aspergillus semblent moins fréquents en zones parasitées (Aller et Aller, 1973). Les isollements sont également moins fréquents pour de nombreuses bactéries, en particulier les staphylocoques et les streptocoques ; au contraire, les pasteurelles sont plus présentes dans les zones lésées (Rojo-Vazquez, 1975).

Enfin, au cours du même travail, Salmonella abortus-ovis n'a été isolée qu'à partir des lésions de protostrongyles. Ces considérations mettent en évidence l'étiologie vraisemblablement plurifactorielle des affections pulmonaires et du rôle direct ou indirect des protostrongyles dans leur genèse. Ceci explique que certains auteurs anciens aient lié l'infestation par les protostrongyles à l'adénomatoze (Aynaud et Falchetti, 1932 ; Dungal et al, 1938). Pour d'autres plus récents, une liaison avec la tuberculose (Kerneis et al, 1956), la pasteurellose (Post, 1962) était remarquée. Shirlaw (1955) ou Forrester (1971) leur attribuent un rôle dans les pneumonies enzootiques.

Enfin, Gagarin et Stechenko (1959) ou Iglmanov (1966) les font intervenir dans de nombreuses affections pulmonaires, comme initiateurs.

## 3. Répercussions sur les productions

Les données relatives à l'interaction protostrongyles et productions sont extrêmement réduites. Kassai (1977), lors d'infestations par Cystocaulus, mentionne un retard de croissance de près de 20 % chez les agneaux. Un travail réalisé au Maroc (Pandey et al, 1984), se fondant sur l'élimination ou la réduction de certains parasitismes par l'utilisation des traitements anthelminthiques met en évidence les points suivants :

- . une sur-mortalité des brebis (en liaison avec les protostrongles) qui est de l'ordre de 1 % (soit 1/3 des mortalités au cours de la période étudiée) ;
- . une sur-mortalité des agneaux nés de mères non traitées, de l'ordre de 5,5 % (dont plus d'un tiers des mortalités sur les 3 premiers mois), soit par le biais d'une infestation transplacentaire (Azimov et Kulmamatov, 1978) chez les agneaux issus de mères non traitées ou au contraire d'une production laitière réduite accrue des brebis traitées.

Les résultats, encore partiels, de cette incidence des protostrongles, devraient être soutenus par d'autres travaux.

### CONCLUSION

Les protostrongylidoses sont très répandues dans toute l'Europe et l'Afrique du Nord : l'intensité de la parasitose est plus prononcée en zone méditerranéenne. L'importance au plan économique reste à définir, comme cela est le cas, pour la majorité des parasitoses. Il n'en demeure pas moins que leur importance ne peut être niée ; il sera nécessaire de savoir dans quelles conditions d'élevage cette parasitose est à redouter.

### BIBLIOGRAPHIE

- ALAHKAM L.- Contribution à l'étude parasitologique, épidémiologique et lésionnelle des broncho-pneumonies du mouton dans la région de Tadla. Thèse Doc. Vét., Rabat, 1977, 99 p.
- ALLER B. et ALLER J.M.- Presencia de hongos en pulmones normales y parasitados. An. Fac. Vet., Léon, 1973, 19, 55-63.
- AYNAUD P. et FALCHETTI.- Sur le cancer du poumon chez le mouton et ses liens étiologiques avec les lésions parasitaires et infectieuses. C.R. Acad. Sci., 1932, 195, 342-344.
- AZIMOV D.A. et KULMAMATOV E.N.- The transplacental infection of sheep with Protostrongylids. Dokl. Akad. Nauk. Uzbek. SSR, 1974, 5, 67-68.
- BERESFORD-JONES W.P.- Observations on Muellerius capillaris III. Experimental infection of sheep. Res. Vet. Sci., 1967, 8, 272-279.
- BRUNET J.- Le parasitisme des Caprins (1977-1978-1979). Bull. G.T.V., 1981, 3, 58-66.
- CABARET J.- Réceptivité des mollusques terrestres de la région de Rabat à l'infestation par les protostrongles dans les conditions expérimentales et naturelles. Thèse Doc. ès-Sciences, 1981, Paris, 214 p.
- CABARET J. et ANJORAND N.- Le diagnostic d'exploitation pour les Protostrongylidoses : comparaison de méthodes en élevage caprin. Rev. Méd. Vét., 1984, 135, 239-242.

- CABARET J., BOULEY N. et GRUNER L.- Caractérisation des zones à risque parasitaire pour des ovins élevés en liberté sur les parcours des Causses. 2. Protostrongylidés. Ann. Rech. Vét., 1983, 14, 301-310.
- CABARET J., DAKKAK A. et ALAHKAM L.- Considérations sur l'élimination des larves L1 de protostrongylidés dans les fèces des ovins : nature de la distribution, influence de l'âge de l'animal et des traitements anthelminthiques. Ann. Soc. Belge Méd. Trop., 1978, 58, 309-314.
- CABARET J. DAKKAK A. et BAHANDA B.- On some factors influencing the output of the larvae of protostrongylids of sheep in natural conditions. Vet. Quart., 1980, 2, 115-120.
- CABARET J. et LARSON S.- Variation de quelques paramètres sanguins durant la période prépatente lors de primo-infestation par Muellerius capillaris chez les jeunes ovins. Réunion. Soc. Parasitol., Lyon, 1981, n° 38.
- DAKKAK A. , CABARET J. et OUHELLI M.- Efficacité comparée du fenbendazole et du tétramisole sur les helminthes du mouton au Maroc. Rec. Méd. Vét., 1979, 155, 785-793.
- DUNGAL N., GILASON G. et TAYLOR E.L.- Epizootic adenomatosis in the lungs of sheep - comparisons with jeagsiekte, verminous pneumonia and progressive pneumonia. J. Comp. Path. Therap., 51, 46-68.
- FAVATI V.- Sulla diffusione delle strongilosi pulmonari degli ovini in Toscana. Zooprofilassi, 1959, 14, 669-676.
- FORRESTER D.J.- Bighorn sheep lungworms-pneumonia complex. Paras. Dis. of Wild Mammals. Iowa State Univ. Press, 1971, 158-173.
- FORRESTER D.J., FORRESTER G.M. and SENGER C.M.- A contribution toward a bibliography on the lungs Nematodes of mammals. J. of Helm., 1966, 11, supplément, 1-122.
- GAGARIN V.G. et STESHENKO V.M.- Rôle des protostrongylidés dans l'étiologie des maladies pulmonaires des moutons et des chèvres. Izv. Akad. Nauk. Kirghiz SSR, ser. Biol., Nauk 1, 1959, 145-158.
- HUBER S.- Beitrage zur Kenntnis der Strongyliden der Schaf und Ziegenlungen. Zbl. Bakt, Abt 4, Orig., 1928, 125, 216-250.
- IGELMANOV V.- Du rôle des protostrongylidés dans la naissance des pneumonies infectieuses secondaires du mouton. C. Kh. Nauk. Alma-Ata, Izd. Kaynar, 1966, 3, 68-70.
- JOYEUX C.- La pneumonie vermineuse des ovidés en Camargue. Rev. Path. Comp. Hyg. Gén., 1947, 47, 447-449.
- JOYEUX C. et GAUD J.- Recherches helminthologiques marocaines. Etude sur la pneumonie vermineuse. Arch. Inst. Pasteur Maroc, 1976, 3, 383-461.
- JORGENSEN R.S.- De sma lungeorm-protostrongyliderne. Medlemsblad for den danske Dyrlaeger forening, 1974, 57, 837-841.

- KASSAI T.- Über die geographische Verbreitung der Protostrongylidose der Schafe. Acta Vet. Hung., 1957a, 7, 165-173.
- KASSAI T.- Recherches sur la pneumonie nodulaire vermineuse des ovins. 6. Investigations sur la pathogénicité de Cystocaulus ocreatus. Magy. Alla. Lapja. 1957b, 12, 333-336.
- KERNEIS J.B., MONROTY A., TRICHEREAU R., BRUNEAU Y. et CHARENTON J.- Contribution à l'étude de la strongylose pulmonaire du mouton, ses relations avec la tuberculose. Rev. Path. Gén. Physiol. Clin., 1956, 56, 1927-1933.
- KERSTEN W.- Ein Beitrag zum Vorkommen und zur Diagnostik der kleinen Lungenwürmer des Schafes. Deut. Tierärztl. Wochschr., 1961, 68, 494-497.
- MORRONGO-PELAYO P., CORDERO DEL CAMPILLO M., ROJO-VAZQUEZ F.A. et DIEZ-BANOS P.- Cinética de la eliminación larvaria en bronconeumonias verminosas ovinas. An. Fac. Vet., León, 1978, 24, 39-45.
- PANDEY V.S., CABARET J. and FIKRI A.- The effect of strategic anthelmintic treatment on the breeding performance and survival of ewes naturally infected with gastro-intestinal strongyles and protostongylids. Ann. Rech. Vet., 1984, 15, 491-496.
- PFARRER E.- Beiträge zur Kenntnis der Helminthenfauna heimischer Schlacht Schafe. Inaug. Diss., Bern, 1969.
- POHL R.- Der Protostrongylidenbefall bei Schaf und Mose in Westdeutschland. Inaug. Diss. Hannover, 1960.
- POST G.- Pasteurellosis of Rocky mountain bighorn sheep (*Ovis canadensis canadensis*). Wildl. Dis., 1962, 23, 1-14.
- RAMIREZ-FERNANDEZ A.P.- Epizootología de las bronconeumonias verminosas ovinas en León. An. Fac. Vet. León, 1967, 13, 135-210.
- RICHTER S.H.- Sheep parasites in Iceland. J. Agr. Res. Icel., 1974, 6, 3-22.
- ROJO-JAZQUEZ J.- Las relaciones entre Protostrongylinae y bacterias aerobias en el pulmón ovino. Tesis doc. veterinaria, León, 1975, 101 p.
- ROSE J.M.- The incidence of lungworms in sheep. Sanatarian, Lond., 1955, 63, 216-230.
- ROSE J.H.- Site of development of the lungworm Muellerius capillaris in experimentally infected lambs. J. of Comp. Path. and Therapeutics, 1958, 68, 359-362.
- SAUERLANDER R.- Vorkommen, Häufigkeit und Geographische Verbreitung von Protostongyliden des Schafes in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk., 1978, 120, 301-308.
- SCHANZEL M.- Distribution des strongyles pulmonaires du mouton en Tchécoslovaquie. Sb. Vysoke Skoly Zemed. Lesn. Brno, 1959, 327-352.

SCHWEISGUTH M.- La Muelleriose ovine : contribution à l'étude anatomopathologique et thérapeutique. Thèse Doc. Vet., Alfort, 1976.

SHIRLAW J.F.- The pneumonia of sheep with special reference to enzootic pneumonia and jaagsiekte. Vet. Rev. Annot., 1959, 5, 37-53.

SVARC R.- Ecomorphological and pathological phenomena in the bionomy of Cystocaulus ocreatus. Biologické Práce, 1978, 24, 1-89.

TARAZONA VILAS J.M.- Estudio sobre los ciclos evolutivos y la terapeutica de las estromylosis pulmonares ovinas. Cons. Oral. Col. Vet. Espana, 1955, 9, 272-301 et 345-362.

THOMAS R.J., NUNNS V.J. and BOAG B.- The incidence of lungworm infection in sheep in North East England. Vet. Rec., 1970, 87, 70-75.

TREPP H.C.- Bericht über eine parasitologische untersuchung bei Alp schafen im kanton Graubün den, erstattet an das Departement des Innern und der Volkswirtschaft des Kantons Graubünden. Thesis, Manuskript, 1968, 13 p.

TRUSHIN I.N.- Sur l'épidémiologie des Protostrongylidés (Muellerius capillaris et Protostrongylus rochi) dans les régions de Kalinine et Yaroslav. Bull. V.I.G.S., 1971, 5, 123-125.

URBAN E.- Studies on lung nematodes (Protostrongylidae, Dictyocaulidae) in sheep of the Podhale region, Tatra Highlands. I. The incidence of the infection and diagnostic methods. Act. Par. Pol., 1980, 27, 53-62.

URIARTE J., MINGUIJON M. et TANCO J.A.- Incidencia parasitaria en rebanos ovinos de la provincia de Zaragoza. IV. Jornadas Cient. Soc. Espa. de Ovinotecnia, 7-9 junio, Zaragoza, 1979, 563-571.

\*  
\* \*  
\*