ÉPIDÉMIOLOGIE DE L'ÉCHINOCOCCOSE ALVÉOLAIRE EN FRANCE

I. — HELMINTHES INTESTINAUX DU RENARD COMMUN (*VULPES VULPES* L.) EN HAUTE-SAVOIE

A. F. PÉTAVY*, S. DEBLOCK**, C. PROST***

RÉSUMÉ

Au cours d'une enquête épidémiologique concernant l'échinococcose alvéolaire en Haute-Savoie (France) et son agent pathogène *Echinococcus multilocularis*, l'autopsie de 150 renards sauvages capturés de décembre 1983 à août 1988 a mis en évidence 139 cas d'helminthiase intestinale à cestode ou à nématode. Aucun trématode n'a été récolté. Le polyparasitisme est la règle générale. Les cestodoses concernent *Taenia crassiceps* : 44 cas (29 %); *Echinococcus multilocularis* : 34 cas (23 %); *Taenia polyacantha* :

22 cas (14 %); *Mesocestoides litteratus* : 7 cas (4,6 %); *Amoebotaenia paradoxa* : 1 cas (0,6 %). Les nématodoses concernent : *Uncinaria stenocephala* : 79 cas (52 %); *Toxocara canis* : 67 cas (44 %); *Toxascaris leonina* : 16 cas (10 %); *Trichuris vulpis* : 12 cas (8 %); *Pterigodermatites affinis* : 8 cas (5 %); *Trichostrongyloides* sp. : 5 cas (3 %). La trichinose n'a pas été recherchée. Ces résultats sont comparés à ceux de même nature observés précédemment en Auvergne.

SUMMARY: Epidemiology of alveolar echinococcosis in France. I. — Intestinal helminthiasis of the red fox (*Vulpes vulpes* L.) from Haute-Savoie.

In the course of an epidemiological survey concerning the alveolar echinococcosis and its causative agent, *Echinococcus multilocularis*, the autopsies of 150 wild red foxes captured in the department of the Haute-Savoie between December 1983 and August 1988 disclosed 139 cases of intestinal helminthiasis with cestodes and nematodes; no trematode was found. Multiple infections were frequent. The cestoda recorded consist of the following species: *Taenia crassiceps*: 44 cases (29 %); *Echinococcus multilocularis*: 34 cases (23 %); *Taenia polyacantha*: 22 cases (14 %); *Meso-*

cestoides litteratus: 7 cases (4,6 %); *Amoebotaenia paradoxa*: 1 case (0,6 %). The Nematoda concerned are: *Uncinaria stenocephala*: 79 cases (52 %); *Toxocara canis*: 67 cases (44 %); *Toxascaris leonina*: 16 cases (10 %); *Trichuris vulpis*: 12 cases (8 %); *Pterigodermatites affinis*: 8 cases (5 %); *Trichostrongyloidea* sp. : 5 cases (3 %). The animals were not examined for *Trichinella spiralis*. The results are compared with those observed anteriorly in the province of Auvergne (France).

INTRODUCTION

La mesure du risque de contamination de l'homme par la larve du tenia multiloculaire, agent de l'échinococcose alvéolaire du foie, et l'établissement d'une éventuelle prophylaxie de la maladie humaine, passent par l'évaluation précise de l'importance et de l'extension de l'endémie dans les territoires impliqués. Le plus fidèle des marqueurs de la zoonose à l'échelon régional est constitué par le renard (*Vulpes vulpes* L.) chaque fois qu'il est accessible. Euzéby, 1960 est le premier auteur à mentionner un renard parasité par *E. multilocularis* en France dans le département de la Haute-Savoie. Depuis cette date, plusieurs enquêtes établissent l'importance relative de ce parasitisme chez l'animal,

principalement dans diverses provinces situées à l'est de la France, au contact du foyer d'Europe Centrale (tableau I).

Pétavy et coll., 1980 sont les premiers auteurs à apporter une meilleure connaissance des helminthiases intestinales

TABLEAU I. — Renards et *Echinococcus multilocularis* en France.

Auteurs	Régions	Nombre d'autopsies	% de positivité
Coudert <i>et al.</i> , 1970	Nord Est	167	5
Reynaud, 1979	Ouest	30	0
Pétavy <i>et al.</i> , 1980	Auvergne	69	7,2
Boissieu <i>et al.</i> , 1981	Jura	84	8,3
Contat, 1984	Haute-Savoie	99	43,4
Pesson <i>et al.</i> , 1985	Alsace	120	4
Rosselot, 1985	Rhône	11	0
Pétavy <i>et al.</i> , 1988	Cantal	149	15
Bonnin, 1985	Lorraine	30	10
Aubert <i>et al.</i> , 1987	Lorraine	353	21,5
Brotel, 1989	Isère	110	0
Présent travail	Haute-Savoie	150	22

* Parasitologie, Faculté de Pharmacie, 8, avenue Rockefeller, F 69373 Lyon Cedex 08.

** Parasitologie, Faculté de Pharmacie, 3, rue du P^r Laguesse, F 59045 Lille Cedex.

*** Parasitologie, École vétérinaire, route de Saint-Bel, Marcy l'Étoile, F 69260 Charbonnières-les-Bains.

Accepté le : 9 novembre 1989.

des renards associées à *E. multilocularis* et à proposer une étude parasito-géographique précise des endémies à helminthes intestinaux de l'animal. La première de celle-ci a été réalisée dans la partie la plus méridionale du foyer auvergnat constituée par le département du Cantal (Pétavy et coll., 1988). Cette étude pose plusieurs questions non résolues concernant les causes de la répartition géographique irrégulière des helminthiases du renard au niveau d'un territoire de la taille d'un département français. Une évaluation analogue a été simultanément poursuivie dans le foyer de la Haute-Savoie, le plus anciennement répertorié en France alors que l'Auvergne en est le plus récent (Rey et coll., 1977). Aux 99 renards autopsiés initialement par Contat en 1984, sont venus s'ajouter 150 animaux supplémentaires; ces captures couvrent ensembles la totalité de la surface du département. Le présent travail détaille le résultat des 150 autopsies et précise la répartition géographique de *E. multilocularis*; les autres helminthes feront l'objet d'un rapport ultérieur.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

De décembre 1983 à août 1988, un personnel spécialisé (Gardes de la Fédération de Chasse) capture les renards sur le terrain, les place en sac plastique individuel résistant et clos convenablement étiqueté et les confie au Service vétérinaire départemental de Haute-Savoie. Celui-ci les éviscère et place le tube digestif, ligaturé aux extrémités, en récipient clos entreposé au congélateur à -20° jusqu'au moment de l'analyse parasitologique. Les prélèvements sont alors décongelés, fixés par injection de formol à 10 % neutralisé, et autoclavés en milieu formolé et sous pression à 105° C pendant cinq minutes. Après refroidissement, la récolte des helminthes s'opère de façon standard (fente longitudinale de l'intestin, prélèvement des parasites de grande taille, agitation du viscère dans l'eau, raclage ménagé de la muqueuse suivi de rinçages soigneux). Une série de suspensions-sédimentations successives des eaux de rinçages autorise le recueil des parasites de petite taille et des scolex rompus, sous le contrôle d'un microscope stéréoscopique. Les récoltes sont finalement conservées dans l'alcool à 70° en flacons numérotés. La détermination des cestodes a lieu d'après l'habitus des strobiles et l'armature des scolex montés à la gomme-chloral. Une coloration des strobiles à l'hémalum ou au carmin chlorhydrique suivie d'un montage au baume du Canada n'est mise en œuvre qu'en cas de doute concernant la détermination rapide, souvent suffisante. La détermination des Nématodes est conduite de la même façon générale (habitus des parasites, examen au microscope des détails morphologiques significatifs, incluant la dissection des organes typiques et leur inclusion dans la gomme-chloral (pour les ascaridés en particulier). Le matériel récolté et les préparations d'identification sont conservées dans les collections du Laboratoire de Parasitologie de l'un des auteurs (S. D.).

La méthode de récolte, de fixation et de stérilisation des viscères de renard a été adoptée pour éviter une contamination de laboratoire à partir des œufs infestants du ténia échinocoque; elle autorise les déterminations de parasite de façon aisée dans tous les cas où la congélation initiale a été suffisamment précoce après la mort de l'hôte. Toutefois, la fixation en masse ne permet pas le dénombrement précis des individus constituant des paquets de grands cestodes qui restent difficilement dissociables.

Les rectums n'ont pas fait l'objet d'un prélèvement systématique aux autopsies; la trichocéphalose observée a donc un intérêt

FIG. 1. — Répartition des lieux de capture des renards de 1983 à 1988 (cercles clairs) et des renards porteurs de *E. multilocularis* (cercles noirs) dans le département de Haute-Savoie. (Lacs en hachures horizontales. Grandes agglomérations en hachures obliques. Cours d'eau en lignes fines ondulées. Limites territoriales en tirets épais simples pour le département et barrés pour l'État. Les croix fines délimitent des quadrilatères de 25×17 km).

documentaire mais non statistique. La trichinose musculaire n'a pas été recherchée; il n'a été récolté aucun ver adulte.

L'origine géographique des renards autopsiés figure sous forme de cercles clairs sur la carte du département de Haute-Savoie (fig. 1).

RÉSULTATS

Les autopsies des 150 renards étalées sur cinq années se répartissent annuellement de la façon suivante : 1983 : 3, 1984 : 36, 1985 : 36, 1986 : 21, 1987 : 33, 1988 : 21, soit environ 20 à 30 hôtes par an, compte tenu de l'année initiale réduite au seul mois de décembre. Le rapport des sexes autopsiés est sensiblement de 1 (68 mâles et 62 femelles recensés). Les helminthes concernés se rapportent à des Cestodes et des Nématodes; aucun animal n'héberge de trématode intestinal.

1 — SÉRIE DES CESTODES

A — La liste des espèces des Cestodes parvenant à maturité chez les renards de Haute-Savoie est la suivante par ordre de fréquence décroissante : *Taenia crassiceps* (Zeder, 1800) Rud., 1810; *Echinococcus multilocularis* Leuckart, 1863; *Taenia polyacantha* Leuckart, 1856; *Mesocostoides litteratus* (Batsch, 1786); *Amoebotaenia paradoxa* (Rud., 1802). Les chiffres de prévalence figurent dans le tableau II (en A). Ce tableau comporte en regard, et pour comparaison, la prévalence des mêmes espèces de parasites (en

TABLEAU II. — Prévalence des espèces de Cestode trouvées chez les renards de Haute-Savoie (A). Comparaison avec les renards d'Auvergne (en 1980 et en 1988) (B).

	Haute-Savoie		Auvergne			
			Puy-de-Dôme + Cantal		Cantal	
Autopsies	150		69		149	
<i>T. crassiceps</i>	44	29 %	12	17 %	36	24 %
<i>E. multilocularis</i>	34	23 %	5	7 %	23	15 %
<i>T. polyacantha</i>	21	14 %	19	27 %	17	11 %
<i>M. litteratus</i>	7	4,6 %	19	27 %	40	27 %
<i>A. paradoxa</i>	1	0,6 %	3	4 %	8	5 %
	A		B			

B) établie au cours de deux enquêtes chez le renard d'Auvergne d'après un total de 218 autopsies couvrant les départements du Puy-de-Dôme et du Cantal (Pétavy et coll., 1980), ou du Cantal seul (Deblock et coll., 1988).

B — Des cestodes ne parviennent pas à maturité chez le renard et se rencontrent sous la forme de scolex sans strobile. Ce sont : 1 — *Taenia taeniaeformis* (Batsch, 1786). Le renard a souvent l'occasion de s'infester en consommant le cysticerque de l'espèce, commun dans le foie de nombreux petits rongeurs de Haute-Savoie, mais il n'est jamais trouvé porteur du cestode adulte. La présence d'un de ces scolex chez un renard tend à prouver que le parasite se fait rapidement digérer après son ingestion. L'hôte normal est le chat. 2 — Un scolex de 600 µm de diamètre muni de quatre petites ventouses de 145 µm de diamètre, d'un rostre large et court de 290 × 115 µm et dépourvu d'étui. Tous les crochets du specimen récolté sont tombés

FIG. 2. — Scolex énigmatique non strobilisé d'un renard de Haute-Savoie : a) scolex; b) crochet.

à l'exception d'un seul qui mesure 125 × 65 µm et dont la silhouette n'est pas banale (fig. 2). Les emplacements marqués en creux sur le rostre suggèrent l'existence de deux couronnes de 12 crochets. Ce scolex énigmatique pourrait s'apparenter à celui de *Taenia sibirica* Dubnitzky, 1952 parasite de Mustélidés de la zone paléarctique (in Abuladze, 1964). 3 — Des espèces de *Taenia* réduites à leur scolex et signalées chez le renard en Auvergne (*T. pisiformis* et *T. ovis*) n'ont pas été trouvées en Haute-Savoie. 4 — Quelques renards présentent des fragments de cestode techniquement indéterminables (scolex sans crochet, strobiles immatures et sans scolex, ou à demi-lysés).

Dénombrement des parasites. — Les modes de fixation et d'autopsie du tube digestif mis en œuvre pour exclure les risques de contamination des opérateurs par les œufs infestants de *E. multilocularis* ne facilitent pas les opérations de dénombrement des cestodes aux strobiles pelotonnés en paquet; ces opérations, relativement secondaires au demeurant eu égard à l'objet premier de l'enquête, ont été pratiquées chaque fois qu'elles étaient techniquement possibles. Dans le cas des grands cestodes, le nombre des parasites par espèce varie d'un unique spécimen à deux ou trois dizaines, parfois davantage mais exceptionnellement. *T. crassiceps* d'une part et *M. litteratus* d'autre part constituent deux espèces aux exemplaires les plus nombreux chez un hôte. *T. polyacantha* est rarement abondant (un à cinq exemplaires); on observe néanmoins deux cas à 20-30 exemplaires et un cas à plus de 50. La longueur des strobiles de chaque espèce est très inégale en fonction de l'hôte; elle est généralement de deux à douze centimètres mais elle dépend de plusieurs variables (état de maturation du parasite, de sa contraction ou d'un processus éventuel de déstrobilisation mis en évidence par Loos-Frank, 1987 dans le cas des *Mesocestoides*). Dans le cas des petits cestodes, *A. paradoxa* est présent au nombre d'une trentaine d'exemplaires non gravides dans l'unique cas recensé; le nombre des *E. multilocularis* varie de façon considérable, de un strobile à plusieurs centaines. Les ordres de fréquence observés sont approximativement les suivants (tableau III) :

TABLEAU III. — Nombre des ténias échinocoques par hôte.

De 1 à 5	De 6 à 10	De 20 à 50	De 60 à 100	De 200 à 500	Plus de 600
11	5	3	5	7	1

Il se présente en conséquence une majorité d'hôtes faiblement parasités.

2 — SÉRIE DES NÉMATODES

La liste des espèces de Nématodes des renards de Haute-Savoie est la suivante par ordre de fréquence décroissante :

Uncinaria stenocephala (Railliet, 1984); *Toxocara canis* (Werner, 1982); *Toxascaris leonina* (Linstow, 1920); *Trichuris vulpis* (Froelich, 1789); *Pterygodermatites affinis* (Jaegerskioeld, 1904). Les chiffres de prévalence de ces helminthes figurent dans le *tableau IV*. Ce dernier comporte en regard, comme le *tableau II* et pour comparaison, la prévalence de ces mêmes espèces établie chez les renards d'Auvergne (218 autopsies).

TABLEAU IV. — *Prévalence des espèces de Nématodes trouvées chez les renards de Haute-Savoie (A). Comparaison avec les renards d'Auvergne (en 1980 et en 1988) (B).*

	Auvergne					
	Haute-Savoie		Puy-de-Dôme + Cantal		Cantal	
Autopsies	150		69		149	
<i>U. stenocephala</i>	79	52 %	47	68 %	90	60 %
<i>Toxoc. canis</i>	67	44 %	19	27 %	79	53 %
<i>Toxasc. leonina</i>	16	10 %	23	33 %	39	26 %
<i>Tric. vulpis</i>	12				25	
<i>Pter. affinis</i>	8	5 %			6	4 %
<i>Trichostrongyl.</i>	5	3 %				
	A		B			

Divers. — Dans quatre cas étaient présents de 1 à 3 exemplaires d'oxyuridés de rongeurs en état de lyse plus ou moins prononcée selon la durée de leur transit dans le tube digestif du prédateur; leur espèce n'a pas été déterminée. Aucun animal n'héberge *Ankylostoma caninum* (Dubini, 1843) signalé une fois chez le renard d'Auvergne.

DÉNOMBREMENT DES PARASITES

Cas de l'uncinaire. — Un dénombrement des parasites intéressant 59 renards fait état de 760 vers (321 mâles et 440 femelles). Le nombre des parasites par hôte se situe le plus communément entre 1 et 5 (34 cas); plus rarement, ce nombre se situe entre 6 et 10 (8 cas), 11 et 20 (9 cas), 21 et 50 (4 cas), 50 et 100 (3 cas) et supérieur à 100 (1 cas de 160 vers). Le rapport des sexes est de 4 femelles pour 3 mâles.

Cas de *Toxocara canis*. — Un dénombrement des parasites concernant 49 hôtes fait état d'un total de 227 vers. Le partage des sexes n'a pas été établi. Le nombre des parasites par hôte se situe le plus communément entre 1 et 5 (41 cas): entre 6 et 10 (5 cas); entre 11 et 20 (1 cas); 25 et 47 (1 cas chacun).

Cas de *Toxascaris leonina*. — Un dénombrement des parasites récoltés chez 13 hôtes fait état d'un total de 151 vers. Le partage des sexes n'a pas été établi. Le nombre des parasites par hôte se situe 8 fois entre 1 et 5, 3 fois

entre 3 et 10, une fois à 31 et une fois à 75. Quatre renards porteurs de *T. leonina* hébergent simultanément *T. canis*.

Cas du Trichocéphale. — Les rectums des hôtes n'ont pas été systématiquement récoltés et leur absence n'est pas mentionnée lors de l'examen helminthologique; les données de l'enquête ne sont donc pas significatives du parasitisme réel. Le nombre des vers par hôte est peu élevé; il se situe généralement entre 1 et 5; un maximum de 11 vers a été récolté dans un cas.

Cas de *P. affinis*. — Le rictulaire est trouvé généralement en nombre réduit chez l'hôte (inférieur à 5) sauf dans un cas où il s'élève à 31; tous les vers de cette dernière population ne sont pas encore parvenus à la taille adulte.

SÉRIE DES RENARDS PORTEURS DE *E. MULTILOCULARIS*

La série particulière de ces renards représente 34 hôtes. Leur origine géographique figure sur la carte n° 1 sous forme de points noirs. Chez ces renards, les associations parasitaires sont souvent multiples, à l'image du parasitisme des renards de Haute-Savoie considérés dans leur ensemble. Le *tableau V* expose la liste des espèces d'helminthes et leur fréquence.

TABLEAU V. — *Prévalence des espèces d'helminthes trouvées chez les 34 renards de Haute-Savoie porteurs de E. multilocularis.*

Cestodes			Nématodes		
	Nb	%		Nb	%
<i>T. crassiceps</i>	7	19	<i>U. stenocephala</i>	16	47
<i>E. multilocularis</i>	34		<i>Toxoc. canis</i>	12	35
<i>T. polyacantha</i>	6	22	<i>Toxasc. leonina</i>	3	9
<i>M. litteratus</i>	2	6	<i>Tric. vulpis</i>	3	—
<i>A. paradoxa</i>	—	—	<i>Pter. affinis</i>	—	—
			<i>Trichostrongyl</i>	1	3

DISCUSSION

Les espèces d'helminthes identifiées chez le renard de Haute-Savoie sont les mêmes que celles décrites en Auvergne par Pétavy et coll., 1980 et par Deblock et coll., 1988 dans le Cantal. Toutefois les prévalences des espèces dans les deux foyers ne sont pas superposables, notamment dans la série des cestodes (*tableau II*).

Le cestode le plus fréquent chez les renards de Haute-Savoie est *T. crassiceps* (29 %) suivi de *E. multilocularis* (23 %) alors qu'en Auvergne il s'agit de *M. litteratus* (27 %) suivi de *T. crassiceps* (22 %), *E. multilocularis* n'étant qu'en quatrième position (13 %) après *T. polyacantha* (16 %).

Le pourcentage global relativement faible du parasitisme à *E. multilocularis* des renards d'Auvergne est attribuable à la répartition inhomogène de la zoonose dans la pro-

vince. Au niveau du Cantal, la limite géographique méridionale de celle-ci passe par le milieu du département selon une ligne orientée NW-SE. Au nord de la limite, 27 renards sur 42 sont parasités (soit 44 %); au sud de celle-ci, tous les renards soit 106 sont indemnes. Au niveau du Puy-de-Dôme, la répartition du téniasis est également inhomogène mais les taches d'endémie de ce territoire sont moins bien cernées faute de capture de renards en nombre suffisant. Le campagnol terrestre *Arvicola terrestris* apparaît comme un rongeur bien réceptif au parasite et représente un bon marqueur d'une endémie locale de la parasitose même s'il ne constitue qu'un médiocre transmetteur du parasite⁽¹⁾. Des campagnes de piégeage de cet hôte ont montré çà et là en Auvergne la présence de la larve hydatide du parasite, mais l'extension et les limites de ces petits foyers repérés dans le Puy-de-Dôme ne sont pas connus avec précision. L'*Arvicola* étant un animal relativement sédentaire, la découverte d'un foie parasité n'a qu'une valeur épidémiologique locale, et le mode de confluence des taches du parasitisme détecté demeure encore du domaine de l'hypothèse. Par contre des zones du même département que l'on pourrait considérer *a priori* favorables à l'existence du parasite restent indemnes de celui-ci depuis plusieurs années, tandis que plusieurs points d'endémie détectés au début de notre enquête en 1981-1982 sont demeurés comme tels depuis cette date, en dépit de fortes fluctuations des populations du rongeur.

En Haute-Savoie, la situation de l'endémie se présente de façon différente. Sur 99 renards autopsiés de 1981 à 1983, Contat en 1984 observait 42 % de porteurs du taenia multiloculaire; ces renards provenaient des 2/3 environ de la surface du département, situés au sud de la vallée du Giffre tandis que le Chablais au nord et l'Avant-pays Alpin (la zone située le plus à l'ouest du département) étaient pratiquement exclus de la prospection de l'auteur. Par la suite une soixantaine de renards, autopsiés de 1983 à 1988 et objets du présent travail, complétèrent l'échantillonnage de Contat dans les deux régions exclues, les 90 autres se situant dans les régions déjà partiellement prospectées. Notre complément d'enquête démontre que : 1 — le Chablais et l'Avant-pays Alpin sont atteints par l'endémie comme le reste du département : 10 renards sur 40 sont parasités (soit 25 %) au nord du Giffre (Chablais et rives du Léman) et 2 sur 17 (soit 12 %) dans l'Avant-pays Alpin correspondant à la rive gauche du Rhône; 2 — les territoires définis par Contat comme soumis à l'endémie le sont demeurés, notamment dans les Bornes et le Val de Thônes, ainsi que dans les grands sillons transversaux des vallées du Giffre

et de l'Arve. Il apparaît en conséquence que l'ensemble de la superficie du département est soumis à l'endémie échinococcique probablement de façon permanente si l'on en juge par six ans et demi d'enquête continue (1982-1988); l'extermination de milliers de renards pour limiter la population du réservoir de virus vecteur de la rage (11 673 individus abattus en 6 ans, de 1977 à 1982) a abaissé l'incidence élevée de la zoonose de façon ni significative ni durable dans les zones où la mesure a été appliquée (le quart nord-ouest du département). Il est donc inutile à l'avenir de compter sur l'efficacité prophylactique éventuelle de tels abattages pour prétendre diminuer l'intensité de la zoonose dans une région soumise à l'échinococcose alvéolaire.

Cas de *Anomotaenia paradoxa*. — Le cestode est présent chez le renard dans les deux foyers de l'Auvergne et de la Haute-Savoie bien que l'espèce n'ait été trouvée dans notre série que dans un seul cas (0,6 %); son observation confirme celle de Contat, 1984.

Série des Nématodes. — Les ordres de prévalence des Nématodes observés dans les deux régions de Haute-Savoie et du Cantal sont analogues pour plusieurs espèces. Ces prévalences s'apparentent dans le cas de *U. stenocephala* (52 % en Haute-Savoie et 63 % en Auvergne) et de *T. canis* (43 et 45 % respectivement), tandis que *T. leonina* paraît plus rare en Haute-Savoie (9 %) qu'en Auvergne (28 %) sans que la différence puisse s'expliquer de façon plausible. Le rictulaire *P. affinis* est présent dans les deux foyers de même que le trichocéphale.

Des renardeaux d'une même portée ont été autopsiés simultanément à deux occasions différentes. Les helminthiases relevées chez les individus qui les composent ne sont pas nécessairement identiques. Dans une portée de deux animaux âgés 6 semaines, chacun héberge *E. multilocularis*; en outre, le mâle porte *T. crassiceps*, *Uncinaria* et *Toxocara* tandis que la femelle porte *T. polyacantha*. Dans une seconde portée de cinq renardeaux âgés de 10 semaines, deux mâles hébergent la même série de trois helminthes : *T. crassiceps*, *Uncinaria* et *Toxocara*; deux femelles hébergent la même série d'espèces : *T. polyacantha* et *Toxocara*; une dernière femelle n'héberge que *T. crassiceps*. Compte tenu de la longévité des espèces d'helminthes considérées, il apparaît ainsi démontré que la dispersion des jeunes renards, leur période d'élevage achevée, favorise le transfert de la gamme d'helminthes intestinaux, contractés sur le territoire de nourrissage, dans les nouveaux territoires d'établissement qu'auront adoptés les migrants. *E. multilocularis* ne devrait pas échapper à cette possibilité. On peut envisager que le transfert réalisé contribue soit à l'entretien d'un ancien foyer d'échinococcose alvéolaire déjà existant, soit à la naissance d'un nouveau foyer dans une zone jusque-là indemne. Ce foyer persistera s'il rencontre localement des conditions écologiques biotiques et abio-

(1) Sur 943 hôtes de l'espèce capturés en Auvergne et 23 trouvés spontanément infectés par le métacestode de *E. multilocularis*, deux seulement hébergent une larve fertile contenant des protoscolex, soit 8,7 % (Pétavy et Deblock, 1983).

tiques favorables à son maintien, ou s'éteindra de lui-même dans le cas contraire. On ignore tout de ces différences de comportement du parasite d'un territoire à l'autre. L'impact de l'environnement peut s'exercer sur les hôtes définitifs, les hôtes intermédiaires ou sur le parasite à l'un de ses stades évolutifs, parasite ou libre. Le génie épidémique de l'affection paraît ainsi difficilement élucidable.

La faune des helminthes intestinaux observés chez 3 573 renards du sud-ouest de l'Allemagne (Wurtemberg) par Loos Franck et coll., 1982 de 1975 à 1980, montre une prévalence parasitaire globalement assez comparable à celle des renards de France : *T. crassiceps* : 24 % ; *T. polyacantha* : 8 % ; *Mesocostoides leptophylacus* (= *litteratus*) : 20 % ; *Uncinaria stenocephala* : 26 % ; *Toxocara canis* : 32 % et *Ankylostoma caninum* : 0,03 %. Ce n'est pas toujours le cas avec les renards étudiés dans divers autres pays d'Europe et cités de façon exhaustive dans le même travail. Il est vrai que l'éthologie des renards prédateurs s'adapte avec beaucoup de plasticité à la composition de la faune locale des petits mammifères existants et que les conditions écologiques des divers pays mentionnés ne sont pas comparables. En outre Zeyhle, 1982 dénombre chez les mêmes renards du Wurtemberg cités en référence augmentés de 868 autopsies supplémentaires, un pourcentage de 33,5 % de porteurs de *E. multilocularis*, supérieur de 10 points à notre pourcentage de Haute-Savoie. Il serait sans doute intéressant de comparer les conditions géographiques et écologiques de France et d'Allemagne du sud-ouest pour détecter dans ces deux pays les facteurs abiotiques communs nécessaires et suffisants capables d'entretenir la pérennité de l'endémie échinococcique, la nature des hôtes impliqués paraissant analogue dans les deux régions.

RÉFÉRENCES

- Abuladze K. I. : Taeniata des animaux et de l'homme et les affections qu'ils engendrent. Éléments de Cestodologie, Skriabine édit., Izdatelvo Nauka (Moscou), 1984, 4, 344-367.
- Aubert M., Jacquier P., Artois M., Barrat M. J., Basile A. M. : Le portage animal d'*Echinococcus multilocularis* en Lorraine et ses conséquences sur la contamination humaine. I. — Approche biogéographique. *Bulletin Société Française de Parasitologie*, 1987, 4, 59-64.
- Boissieu J. J., Morand M. : Note relative à l'échinococcose du renard dans le Jura. *Bull. Sci. Vet. Med. Comp.*, 1981, 83, 259-262.
- Bonnin J. L. : Contribution à l'étude des Cestodoses larvaires des rongeurs (Microtidae et Muridae) en Lorraine. *Thèse médecine vétérinaire*, Maison-Alfort, 1985, 193 p.
- Brotel G. : Helminthoses intestinales du renard roux (*Vulpes vulpes* L.) à propos de 110 autopsies dans l'Isère. Contribution à l'étude épidémiologique de l'échinococcose alvéolaire. *Thèse médecine vétérinaire*, Toulouse, 1989, 165 p.
- Contat F. : Contribution à l'étude épidémiologique de l'échinococcose alvéolaire en Haute-Savoie. Étude histologique des lésions. *Thèse médecine vétérinaire*, 1984, Lyon, 190 p.
- Coudert J., Euzéby J., Garin J. P. : Fréquence de *Echinococcus multilocularis* chez le renard roux (*Vulpes vulpes*) dans le secteur nord-est de la France. *Lyon Med.*, 1970, 32, 293-298.
- Deblock S., Pétavy A. F., Gilot B. : Helminthes intestinales du renard commun (*Vulpes vulpes* L.) dans le Massif Central. Deuxième note concernant le Cantal. *Can. J. Zool.*, 1988, 66, 1562-1569.
- Euzéby J. : A propos de l'échinococcose larvaire. Données nouvelles concernant la forme alvéolaire de l'échinococcose. Existence d'un foyer savoyard de la maladie. *Rev. Hyg. Med. Soc.*, 1960, 8, 428-438.
- Loos Frank B., Zeyhle E. : The intestinal helminths of the red fox and some other carnivores in Southwest Germany. *Z. Parasitenk.*, 1982, 67, 99-113.
- Pesson B., Ferry R., Desset M. C., Pétavy A. F., Voltz A. : Les parasites intestinaux du renard en Alsace (*Communication affichée*), Congrès Société Française de Parasitologie, Rennes, 1985, 17-18 mai 1985.
- Pétavy A. F., Deblock S. : Helminthes du renard commun (*Vulpes vulpes* L.) dans la région du Massif Central (France). *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1980, 55, 379-391.
- Pétavy A. F., Deblock S. : Connaissance du foyer auvergnat d'échinococcose alvéolaire : recherche de l'hôte intermédiaire ; description des lésions. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1983, 58, 439-453.
- Rey M., Morin B., Pétavy A. F., Cambon M., Baril A. : Premières observations auvergnates d'échinococcose alvéolaire. *Nouv. Presse Méd.*, 1977, 6, 4070-4071.
- Reynaud A. : Contribution à l'étude des parasites du renard dans l'ouest : est-il vecteur de l'échinococcose alvéolaire ? *Bull. Soc. Sci. Nat. Ouest Fr.*, 1979, nouv. sér., I, p. 199-205.
- Rosset P. : Contribution à l'étude épidémiologique de l'échinococcose alvéolaire dans les départements de Haute-Savoie et du Rhône. *Thèse Pharmacie*, 1985, Lyon, 105 p.
- Yamashita J., Ohbayashi M., Kitamura Y. et al. : Studies on echinococcosis. VIII. — Experimental echinococcosis multilocularis in various rodents especially on the difference of susceptibility among uniform strains of the mouse. *Jap. J. Vet. Res.*, 1958, 6, 135-155.
- Zeyhle E. : Die Verbreitung des *Echinococcus multilocularis* in Südwestdeutschland. *Ak. Probl. Chir. Orthop.*, 1982, 23, 26-32.