LA DISTOMATOSE DES RUMINANTS A FASCIOLA GIGANTICA

par P. DAYNES et A. BOUCHET (*)

INTRODUCTION

L'homme, devenu éleveur, a d'abord dû lutter contre les maladies qui tuaient le bétail. Il y est pratiquement parvenu grâce surtout à l'utilisation de vaccins qui permettent de protéger les animaux contre les maladies mortelles souvent dues aux bactéries et aux virus.

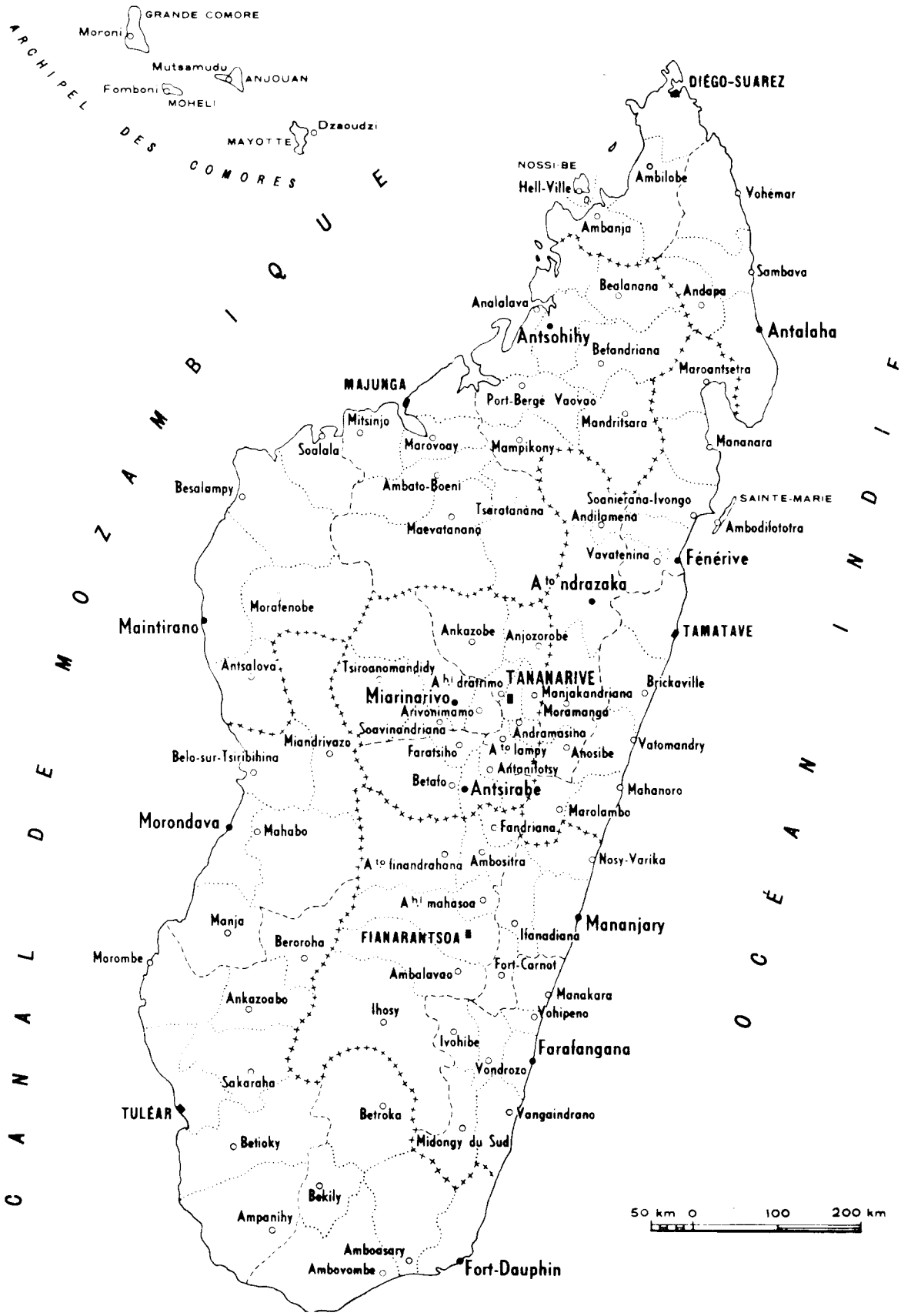
Les parasites, connus depuis la plus haute antiquité, n'ont été étudiés que bien plus tard. Bien souvent,«on vit avec son parasite» et si celui-ci tue parfois, on a mis longtemps à voir en lui la cause d'une mort ni immédiate, ni constante.

L'homme s'accommodant souvent de ses ectoparasites, poux ou puces par exemple, et plus souvent encore de ses endoparasites, tels les ascaris, ou méconnaissant même ces derniers, ne se posait pas de problèmes à propos des parasites extérieurs ou intérieurs des animaux domestiqués par lui:

Plus tard, ayant vaincu les maladies microbiennes, ayant besoin, pour de multiples raisons, d'augmenter la productivité de son travail d'éleveur, l'homme

(*) P. DAYNES, Docteur vétérinaire, Service de parasitologie au Laboratoire Central de l'Elevage à Madagascar (I.E.M.V.T.).

A. BOUCHET, Docteur vétérinaire, Service de parasitologie au Laboratoire Central de l'Elevage à Madagascar (I.E.M.V.T.).


ARCHIPEL DES COMORES
GRANDE COMORE
Moroni
Mutsamudu
ANJOUAN
Fomboni
MOHELI
MAYOTTE
Dzaoudzi
CANAL DE MOZAMBIQUE
OCÉAN INDIEN
DIÉGO-SUAREZ
NOSSI-BE
Hell-Ville
Ambilobe
Vohémar
Ambanja
Sambava
Bealanana
Andapa
Analalava
Antsohihy
Antalaha
Befandriana
Maroantsetra
MAJUNGA
Port-Berge
Vaovao
Mitsinjo
Mandritsara
Mananara
Soalala
Marovoay
Mampikony
Besalampy
Ambato-Boeni
Soanierana-Ivongo
SAINTE-MARIE
Tsaratanana
Andilamena
Ambodilototra
Maevatanana
Vavatenina
Fénérive
Ato ndrazaka
Morafenobe
Maintirano
Ankazobe
Anjozorobe
TAMATAVE
Antsalova
Tsiroanomandidy
Ahi drafitimo
TANANARIVE
Brickaville
Miarinarivo
Manjakandriana
Arivonimamo
Moramanga
Soavinandriana
Andramasina
Miandrivazo
Faratsiho
Ato lampy
Ambosibe
Vatomandry
Belo-sur-Tsiribihina
Antanifotsy
Betafo
Antsirabe
Mahanoro
Morondava
Mahabo
Marolambo
Fandriana
Ato finandrahana
Ambositra
Nosy-Varika
Ahi mahasoa
Manja
Mananjary
FIANARANTSOA
Ifanadiana
Beroroha
Morombe
Fort-Carnot
Ambalavao
Manakara
Ankazoabo
Ihosy
Vohipeno
Ivohibe
Farafangana
Vondrozo
Sakaraha
TULÉAR
Betroka
Vangaindrano
Betioky
Midongy du Sud
Bekily
Ampanihy
Amboasary
Ambovombe
Fort-Dauphin
50 km 0 100 200 km

s'est soucié de la baisse de rendement due aux parasites. Il s'est mis à étudier la biologie des parasites, il a cherché à les détruire. Il y a réussi souvent et ces dernières décennies ont vu l'arsenal thérapeutique s'accroître de nombreux produits efficaces.

Dans le domaine des distomatoses en particulier, un certain nombre de produits anthelminthiques sont connus, dont l'efficacité est reconnue et la toxicité quasi inexistante.

Il apparaît cependant que tuer les parasites d'un animal est parfois très insuffisant pour lutter contre une parasitose et c'est le cas en ce qui concerne les distomatoses.

Partout se développent actuellement des études destinées à améliorer nos moyens de lutte contre les parasites, les trématodes en particulier .

A l'heure où le monde entier remet en cause la lutte contre les distomatoses par les seuls produits anthelminthiques, à l'heure où la distomatose des ruminants prend sur le globe une importance très particulière, au moment même où beaucoup de pays s'interrogent sur les possibilités de lutte efficace et rentable, apparaît et se développe à Madagascar, une endémie de distomatose à Fasciola gigantica qui vient aggraver de façon particulièrement sensible les conditions de l'élevage local.

Nous nous proposons de rappeler ici ce qu'est cette maladie, cette parasitose, de faire le point de son extension actuelle, d'approcher son importance économique, de préciser quels peuvent être les moyens de lutte à mettre en œuvre.

GENERALITES

Définition

Qu'est donc exactement cette distomatose des ruminants qui sévit à Madagascar ?

C'est la maladie provoquée par des parasites distomes ou distomiens. Ceux-ci sont des helminthes ou vers parasites du sous-embranchement des plathelminthes ou vers plats de la classe des trématodes.

Le terme de trématode vient de tréma qui veut dire «trou». Il s'agirait de vers troués. En fait, le trou correspond à une ventouse ; le nombre et la disposition des ventouses (ou «trou») permet une classification simplifiée mais peu scientifique des trématodes en trois groupes :

— les monostomiens ou monostomes qui possèdent une seule ventouse, buccale,

— les distomiens ou distomes qui possèdent deux ventouses, l'une antérieure, buccale, l'autre postérieure, antéroventrale ou ventrale,

— les amphistomiens ou amphistomes qui possèdent également deux ventouses, mais placées «des deux côtés». La ventouse buccale, toujours antérieure et la ventouse postérieure qui est terminale.

Les distomes, vers troués à deux bouches (stoma), c'est-à-dire à deux ventouses, sont des vers plats foliacés qui parasitent divers organes. Citons par exemple *Eurythrema pancreaticum*, parasite, peu important actuellement à Madagascar, du pancréas des bovins. Mais le distome qui nous intéresse ici est *Fasciola gigantica*. La maladie peut donc être appelée Fasciolose et il serait correct de préciser Fasciolose à Fasciola gigantica. Il existe en effet, une autre espèce de Fasciola *Fasciola hepatica* la «grande douve», très répandue dans les pays à climat tempéré.

Fasciola gigantica est la «douve géante» que l'on rencontre essentiellement en Afrique et en Asie, et également dans le Pacifique. Notons que le terme de «grande douve» peut englober les deux espèces : *Fasciola hepatica* et *Fasciola gigantica*.

La fasciolose est la maladie déterminée par l'infestation du foie et des canaux biliaires par *Fasciola*.

Appelations

TAYLOR relève près de 20 appellations françaises différentes pour nommer cette distomatose hepato-biliaire et sa liste est loin d'être limitative. Quelques-unes de ces appelations rappellent tel symptôme ou telle lésion (bouteille ou ganache — cachexie aqueuse ou pourriture du foie) voire tel aspect épidémiologique (anémie d'hiver). A Madagascar, on connait diverses appelations telles que *Dita* ou *Dinta* sur les plateaux, *Linta* dans le Sud, *Belaziosy* dans le Moyen-Ouest ou plus précisément encore *Dita amin'ny atiny*. *Ditan' omby* est la douve et *Bilariziozin'omby* est la fasciolose.

Importance économique

Les éleveurs des régions infestées ont vite été sensibilisés à cette helminthose, inconnue d'eux hier et qui, aujourd'hui, a parfois décimé leur troupeau en peu de temps.

Les pertes dues à la fasciolose peuvent en effet provenir de la mortalité des animaux, et c'est à ce signe sans ambiguité que les éleveurs ont eu à faire face lors de l'apparition de la fasciolose à Madagascar.

Dans beaucoup de pays, la fasciolose est accusée d'entrainer la mort de nombreux ovins mais d'assez peu de bovins. Or, lors de l'apparition de la fasciolose à Madagascar, on a observé de nombreuses morts de bovins dans le Moyen-Ouest d'abord, sur les hautes terres ensuite.

Mais si la mortalité est une perte économique immédiatement sensible, il en est d'autre également due à la fasciolose, moins frappante pour l'esprit mais estimée par tous comme bien plus importante encore que les pertes par mortalité. Il s'agit des pertes dues à la diminution de productivité, à la diminution de rendement en général :

— arrêt de croissance,
— amaigrissement,
— diminution de la production lactée,
— diminution de la fécondité.

sont le lot des troupeaux parasités.

D'un point de vue général, ces pertes économiques sont d'autant plus importantes que la morbidité de la fasciolose est grande. Cette capacité de la maladie d'atteindre un grand nombre d'animaux, lui donnant une allure contagieuse, tient à son épidémiologie même et aux conditions d'élevage.

Il est cependant très difficile de chiffrer de façon valable les pertes dues à la fasciolose, sauf lorsqu'il s'agit de saisies d'abattoir encore qu'il faille faire une distinction entre les foies saisis et les carcasses saisies pour cachexie, mais pour lesquelles le rapprochement n'est pas fait avec la fasciolose.

EUZEBY a bien approché ce problème des pertes économiques et montré que tous les auteurs qui se sont penchés sur cette question, s'ils n'ont pu donner de chiffres précis et irréfutables, ont donné des estimations vraisemblables et malheureusement toujours élevées, variant de 10 à 50 p. 100 de la rentabilité de l'élevage, ce qui, même réduit à 10 p. 100, reste immense.

HISTORIQUE

Il est logique de penser que les ruminants de la plus haute antiquité pouvaient être parasités par des fascioles tout comme étaient parasités les hommes de la même époque (n'a-t-on pas retrouvé de vers dans des momies vieilles de 5 000 ans). Il faut cependant reconnaître qu'il est des régions du globe privilégiées où certaines maladies, où certains parasites ne se rencontrent pas, pas encore nous devrions dire.

En effet, les parasites et leurs hôtes ont évolué sur la terre, parallèlement depuis la naissance du monde et 5 ou 10 000 ans ne sont rien dans l'évolution de notre planète. Il y a longtemps que les ruminants que nous connaissons sont au stade «actuel» et il en est de même des fascioles.

L'évolution géologique a cependant isolé des lambeaux de terre, des îles, qui, séparés des grands continents, ont vu se développer, avec des différences sensibles, flore et faune.

Les ruminants importés à Madagascar il y a de longs siècles, s'y sont développés à l'abri d'un certain nombre de maladies et de parasites qui existent ailleurs.

Puis, telle ou telle maladie est apparue, importée par des oiseaux migrateurs ou par des navigateurs.

Si des recherches sont actuellement en cours pour savoir si tel héron migrateur peut transporter des œufs de Fasciola dans son tractus digestif sans en altérer la vitalité, on pense que vraisemblablement les Fasciola ont été importées à Madagascar au cours du 19ème siècle, avec des ovins en provenance d'Afrique du Sud.

Si cette hypothèse est la bonne, et c'est la plus vraisemblable, il reste à expliquer pourquoi la fasciolose est restée pratiquement méconnue à Madagascar jusqu'à ces dernières années.

Nous disons bien méconnue et non pas inconnue,car dès le tout début du siècle, on mentionne des cas de «cachexie ictero vermineuse» sur des «moutons malgaches» parasités par des «distomes».

Nous avons montré par ailleurs que la fasciolose avait pu se conserver sur les hauts plateaux de l'Imerina et du Vakinankaratra, du fait des conditions écologiques locales ne favorisant pas la multiplication des limnées et du fait des conditions d'élevage (animaux peu concentrés — mouvements commerciaux localisés). Nous avons expliqué comment selon nous, elle avait pu eclater dans le Moyen-Ouest à partir d'animaux très peu parasités, provenant des hautes terres et amenés dans cette région particulièrement riche en limnées. Après s'être multipliée de façon spectaculaire dans le Moyen-Ouest, la fasciolose pouvait reconquérir les plateaux et s'y montrer aussi nuisible.

Madagascar était réputée exempte de fasciolose jusqu'en 1966. En fait, on savait, et de nombreux rapports le signalent , que des douves avaient été importées dans l'Ile en même temps que du bétail. En 1896, des ovins importés d'Europe et d'Afrique du Nord devaient héberger des «petites douves», *Dicrocoelium lanceolatum*, et des «grandes douves», *Fasciola hepatica*.

En 1929, on met en évidence des *Fasciola hepatica* sur des ovins importés à Antsirabe et à Ambovombe.

De même, on retrouve *Fasciola hepatica* sur des bovins importés d'Europe à Tamatave et à Tananarive.

Cependant, ces diverses douves, *Dicrocoelium* et *Fasciola hepatica* n'auraient pu créer de foyer de distomatose (absence d'hôtes intermédiaires nécessaires à leur développement, milieu défavorable, etc.).

Par contre, un courant commercial faible mais certain, a toujours existé entre l'Afrique du Sud et Madagascar, les navigateurs touchant d'abord l'Afrique. Nous avons signalé l'importation d'ovins.

Il faut aussi rappeler les importations d'animaux en provenance d'Afrique du Sud au bénéfice d'organismes divers.

En 1945, sont importés toutes sortes d'animaux (poules, moutons chèvres, porcs et bovins).

— les moutons mérinos et les chèvres angoras étaient destinés aux actions du Service de l'élevage dans le Sud.

Parmi les bovins, on notait de nombreuses races :

— Des Friesland et des Schwytz pour le Service à Anosimasina (Tananarive) et à Antsirabe.

— Des Shorthorn laitier à Fianarantsoa,

— Des Ayrshire, des Jerseys, des Red poll, des Angus et des Afrikander pour les stations du service et le Centre de Kianjasoa en particulier.

En février 1949, d'autres bovins sont encore importés d'Afrique du Sud :

— une centaine de Friesland partagés entre le service à Anosimasina et la «Goutte de lait» de la Croix Rouge qui avait sa ferme à Ambatofotsy, au km 22 de la route d'Antsirabe,

— des Afrikander pour le Centre de l'élevage de Kianjasoa.

En septembre 1949, la ferme Guenette à Ivato importait 8 vaches et une génisse Friesland.

La Fasciolose à gigantica est signalée pour la première fois à Madagascar en 1966 sur une vache zébu malgache morte dans le canton de Mahasolo. Aussitôt recherchée sur d'autres animaux de la région, on la rencontre sur divers troupeaux de la région. Dès 1967, la région de Mahasolo est infestée, alors qu'on la trouve en même temps, par une recherche systématique intense, sur quelques animaux des environs de Tananarive.

Puis la maladie, suivant les circuits commerciaux, se répand rapidement dans le Moyen-Ouest d'abord et en particulier dans les zones encadrées où les opérations de développement entrainent une augmentation de la commercialisation, puis du Moyen-Ouest vers les hauts plateaux.

En 1968, on la rencontre sur les troupeaux laitiers, sur les bœufs de charrette, sur les élevages traditionnels des environs de Behenjy, de Manalalondo, d'Ambatomirahavavy.

En 1969, c'est toute la région de la Sakay qui est infestée, alors qu'on la met également en évidence à Ambohimandroso, à Arivonimamo, à Faratsiho ou à Ambatolampy.

Des lors, on doit considérer que la fasciolose fait partie des servitudes de l'élevage.

Elle est observée dans divers abattoirs et en particulier dans celui de Tananarive.

SITUATION ACTUELLE

Fin 1971, la fasciolose était pratiquement répandue sur l'ensemble des hautes terres centrales, Imerina, Vakinankaratra et Betsileo ; sur le Moyen-Ouest, de Tsiroanomandidy à Ambalavao et sur les hautes terres méridionales du pays Bara , Ihosy et Betroka.

Si dès 1969, un cas était signalé à l'abattoir de Marovoay, sur un animal en provenance des plateaux, et ayant donc suivi un trajet anormal, la fasciolose ne s'est pas installée dans cette région.

A l'abattoir de Tuléar par contre, depuis 1970 où fut reconnu le premier cas, on note des saisies de foies atteints de fasciolose, assez régulièrement. Ce qui s'explique. non par un développement de la fasciolose autour de Tuléar mais, par le fait que la zone d'approvisionnement de cet abattoir est le pays Mahafaly, le pays Antandroy mais aussi le pays Bara que nous avons déjà dit infesté.

A l'abattoir de Tamatave, on note le premier cas en 1970 et depuis, les saisies en abattoir tant à Tamatave qu'ailleurs dans la province ne font qu'augmenter (Ambatondrazaka-Moramanga-Anosibe an'Ala). De même, il faut noter l'abattage des bovins parasités à Mananjary et Manakara et l'on commence à trouver la fasciolose à l'état endémique dans la région.

On peut donc considérer que la presque totalité des provinces «côtières» du Sud, de l'Ouest et du Nord.est indemne actuellement de fasciolose et qu'on la rencontre dans ces zones seulement, à l'abattoir et sur des animaux en provenance des régions infestées.

Les zones basses de Madagascar, constituant au Nord-Ouest, à l'Ouest et au Sud, le pays naisseur, réservoir de bovins (près de 4 200 000 bovins sont recencés dans les provinces de Diégo-Suarez, Majunga et Tuléar et le Directeur de l'Elevage estimait l'effectif réel en 1969 à 6 700 000 têtes), on serait tenté de penser que l'incidence de la fasciolose est somme toute restreinte puisqu'elle n'intéresserait qu'environ 1/4 des bovins (Tananarive et Fianarantsoa essentiellement et la sous-préfecture de Betroka)

Mais il faut considérer le problème de l'élevage bovin dans son ensemble, en y incluant les transactions commerciales et les déplacements de bovins ainsi que les techniques d'embouche à l'herbe telle la technique du «*Dabokandro*».

On s'aperçoit alors que du pays naisseur, les animaux transitent souvent par les zones infestées pour atteindre les centres de consommation.

Souvent, ce transit se fait avec un arrêt plus ou moins prolongé à des fins d'embouche ou d'entretien même, dans des zones dites d'élevage comme le Moyen-Ouest en particulier et où ils ont la possibilité de s'infester de façon importante et de façon grave.

C'est là qu'ont lieu les pertes de poids éventuelles ou que peuvent se produire des manque-à-gagner qui compromettent la rentabilité de l'élevage et de l'approvisionnement en viande.

Déjà l'augmentation de la consommation amène à exploiter des animaux plus jeunes, donc des carcasses plus petites. A cela, s'ajoutent les pertes dues à la fasciolose. Nous avons dit la difficulté qui existe pour les chiffrer, même approximativement. Mais une indication importante nous est donnée sur la morbidité de la

fasciolose et sur le nombre d'animaux qu'elle atteint, par l'étude des statistiques d'abattoirs portant sur les foies saisis pour fasciolose.

Ces relevés montrent l'importance sans cesse croissante de cette helminthose. Les chiffres des tableaux 1 et 2 ci-dessous, qui sont bien évidemment des chiffres minimums, (les infestations légères et discrètes pouvant échapper à l'œil de l'inspecteur), montrent l'augmentation du nombre des animaux atteints.

De deux cas à l'abattoir de Tananarive en 1967, on passe à 28 cas en 1968 (0,007 p. 100), à 259 cas (0,7 p. 100) en 1969.

Les tableaux 1 et 2 nous indiquent que cette progression continue.

SAISIES DE FOIES POUR FASCIOLOSE DANS LES ABATTOIRS
(Province de Tananarive)

1970

	BOVINS			OVINS		
	Abattus	Fasiolose	p. 100	Abattus	Fasciolose	p. 100
Tananarive-ville	84 960	2 340	2,75	14 148	1 160	8,19
Imerina central	16 229	988	6,08	-	-	-
Vakinankaratra	15 056	183	1,21	622	71	11,41
Total	116 245	3 511	3,02	14 770	1 231	8,33

1971

	BOVINS			OVINS		
	Abattus	Fasciolose	p. 100	Abattus	Fasciolose	p. 100
Tananarive-ville	83 964	8 688	10,34	12 884	2 766	21,46
Imerina central	13 878	2 584	18,61	-	-	-
Vakinankaratra	21 150	3 329	15,73	739	283	38,29
Itasy	6 909	200	2,89	-	-	-
Total	125 901	16 597	13,18	13 623	3 049	22,38

SAISIES DE FOIES POUR FASCIOLOSE DANS LES ABATTOIRS
(Province de Fianarantsoa)

1970

	BOVINS			OVINS		
	Abattus	Fasciolose	p. 100	Abattus	Fasciolose	p. 100
Fandriana (6 mois)	332	89	26,80	-	-	-
Ambositra	2 241	175	7,81	-	-	-
Ambatofinandrahana	444	57	12,83	5	0	0
Ambohimahasoa	5 259	114	2,16	-	-	-
Ihosy	868	0	0	-	-	-
Total	9 144	435	4,75	5	0	0

1971

	BOVINS			OVINS		
	Abattus	Fasciolose	p. 100	Abattus	Fasciolose	p. 100
Fandriana	649	649	41,91	123	-	-
Ambositra	1 762	721	40,91	123	65	58,84
Ambatofinandrahana	368	217	58,96	4	3	75
Soavina	232	115	49,56	-	-	-
Ambohimahasoa	5 884	1 079	18,33	-	-	-
Ambalavao	1 948	11	0,56	-	-	-
Ihosy	910	37	4,06	-	-	-
Ifanadiana (4 mois)	23	3	13,04	-	-	-
Total	11 776	2 455	20,84	127	68	53,54

DESCRIPTION DE FASCIOLA

Les Fasciola sont des trématodes, c'est-à-dire des vers plats. Elles mesurent plusieurs centimètres de longueur pour une largeur de l'ordre du centimètre et 1 à 2 m/m d'épaisseur. En région antérieure, existe plus ou moins un petit cône céphalique, portant la ventouse buccale et l'extrémité antérieure, et unique du tube digestif. La ventouse ventrale est très rapprochée de la ventouse antérieure. Comme chez beaucoup de parasites, leur couleur générale est blanchâtre.

Le tube digestif qui peut souvent être vu par transparence débute par un pharynx et un œsophage court, qui au niveau de la ventouse se divise en deux cœcums intestinaux gagnant la région postérieure en produisant de nombreuses ramifications.

Une large zone périphérique souvent plus sombre est due à la présence de glandes vitellogènes. Les douves, hermaphrodites, possèdent à la fois un appareil génital mâle et un appareil génital femelle. On suppose cependant que la fécondité est la plupart du temps de type croisé, nécessitant donc deux individus.

Morphologiquement, on peut différencier Fasciola gigantica de Fasciola hepatica par quelques caractères extérieurs.

Fasciola hepatica mesure 2 à 3 cm de long sur 8 à 12 m/m de large. En région antérieure, on note un cône net portant la ventouse buccale et en arrière, le corps s'élargit en «épaules» donnant à cette région antérieure le maximum de largeur, la région postérieure étant plus étroite.

Les œufs de Fasciola hepatica, operculés, mesurent de 130 à 145 microns sur 70 à 90 microns.

Fasciola gigantica mesure 3 à 7 cm de long sur 8 à 12 m/m de large. En région antérieure, le cône céphalique est peu développé. Les «épaules» sont moins marquées, plus effacées que chez Fasciola hepatica. Les bords latéraux du corps sont presque parallèles sur la plus grande longueur du corps.

Les œufs de Fasciola gigantica, operculés, mesurent de 160 à 200 microns sur 90 à 100 microns.

CYCLE BIOLOGIQUE DE FASCIOLA GIGANTICA

Pour décrire le cycle biologique de Fasciola gigantica, on peut évidemment partir d'un point quelconque de ce cycle menant de l'œuf à l'œuf. Il est cependant logique de partir de l'œuf lui-même et nous allons suivre le cycle évolutif de Fasciola gigantica à partir d'un œuf «fraichement pondu». Cet œuf possède une coque périphérique pourvue à une extrémité d'un opercule. Il n'a pas encore commencé son développement et est entouré de vitellus. Expulsé d'une douve dans le liquide biliaire, il va suivre le flux de la bile et peut-être rester un certain temps dans la vésicule biliaire. Lors d'une contraction de celle-ci, chassant la bile dans le tube digestif par le canal cholédoque, et avec de nombreux autres œufs, il gagne la lumière intestinale et se mêle au chyme et aux excréments. Il est rejeté dans le milieu extérieur avec les excréments de l'animal parasité et deux voies s'ouvrent à lui.

Très sensible à la dessication s'il n'est pas protégé dans un micro climat légèrement humide, il est rapidement détruit.

Il peut se conserver dans un milieu approprié, légèrement humide (boue ou bouse elle-même ou poudrette du parc, etc.) pendant un certain temps, mais il doit parvenir dans l'eau pour poursuivre son développement, car il n'est pas encore différent de ce qu'il était sortant de la douve.

Il peut arriver directement dans l'eau si l'animal y dépose ses excréments en allant boire par exemple. Il peut y être entraîné par l'eau de pluie entraînant la boue vers le bas-fond.

Quoi qu'il en soit, dans cette eau, et en fonction de la température, il évolue, se divise en blastomètres, donne une *«morula»*, puis continuant son développement, se transforme en un embryon cilié appelé *«miracidium»*. Cet embryon cilié sort de la coque de l'œuf par l'opercule qu'il force à s'ouvrir et va nager dans le milieu aquatique extérieur à la recherche d'un hôte, l'hôte intermédiaire du cycle, hôte indispensable à son évolution. Le «miracidium» nage assez rapidement grâce à sa couche ciliaire externe.

Si le «miracidium» ne rencontre pas cet hôte, il est condamné à mourir dans un délai assez court.

Les tropismes du «miracidum» (phototropisme et chimiotropisme en particulier) le font se diriger vers les limnées, mollusques dulçaquicoles servant d'hôte intermédiaire. En effet, son phototropisme est le même que celui de la limnée, ce qui accroit leurs chances de rencontre. Par ailleurs, le miracidium présente une chimiotropisme positif pour certaines substances élaborées par la limnée. Dès qu'il atteint la zone de diffusion de ces substances, le miracidium en remonte le gradient en direction de la limnée.

Le miracidium présente une dépression à son extrémité antérieure, sorte de cupule limitant une ventouse et capable d'avoir un rôle de succion lorsqu'il adhère à la surface de l'hôte intermédiaire. Il continue alors sa pénétration active dans la limnée en secrétant un enzyme capable d'assurer une perforation progressive du tégument de la limnée. Au fur et à mesure qu'il pénètre dans les tissus ramollis par l'enzyme, le miracidium perd ses cils et devient alors un *sporocyste* à l'intérieur de la limnée au niveau de la face interne du pallium.

Le sporocyste n'est qu'une petite masse globulaire, de l'ordre du dixième de millimètre, mais sa paroi interne voit certaines cellules terminales bourgeonner et donner des petits amas cellulaires. Ceux-ci grossissent et boursoufflent la paroi externe du sporocyste, la rompent et sont libérés. Ce sont des *rédies.*

Il faut noter ici que si *un* œuf a donné *un* miracidium qui s'est transformé en *un* sporocyste, ce dernier conduit à *plusieurs* rédies. Nous voyons donc apparaître un phénomène de multiplication asexuée.

Les rédies mobiles, grâce à un système musculaire, vont gagner la glande digestive du mollusque. En même temps, elles vont se développer jusqu'à atteindre une taille de l'ordre du millimètre et une certaine organisation. Une rédie a une forme plus ou moins cylindrique. En région antérieure, elle possède une bouche avec un pharynx musculeux et un tube digestif simple. Elle est mobile. Des bourgeons apparaissent sur la paroi interne de la rédie qui se transformeront en autant de rédies nouvelles appelées *rédies filles.* Un processus analogue peut encore conduire à la production de *rédies petites filles.*

La sporocyste aura donné naissance à 7 à 8 rédies donnant chacune naissance à autant de rédies filles pouvant chacune produire à peu près autant de rédies petites filles.

Les rédies filles ou petites filles voient leurs bourgeons internes se transformer, non plus en de nouvelles rédies, mais en *cercaires*. Le terme de cercaire vient de «cerca» qui veut dire «queue», car en effet un cercaire n'est rien d'autre qu'une petite douve ornée d'une queue. Cette dernière aura un rôle moteur lorsque la cercaire sera libre dans le milieu extérieur aquatique. Une cercaire qui a des dimensions de l'ordre de 250 à 300 microns, possède une bouche antérieure au milieu d'une ventouse, une ventouse ventrale, un tube digestif bifurqué et ramifié. La queue plus longue que le corps est fixée en région postérieure.

Une rédie donne naissance à environ 15 à 20 cercaires. Celles-ci évoluent et mûrissent lentement dans les rédies au niveau de l'hépato pancréas de mollusque.

Lorsque les cercaires sont mûres pour sortir et si les conditions s'y prêtent, elles se libèrent des rédies qu'elles déchirent et elles sortent du mollusque, de façon active par effraction, en s'insinuant entre les cellules de la limnée. Les bonnes conditions incitant les cercaires à se libérer, sont d'une part une température suffisante, d'autre part, un éclairement assez intense. Dans la nature, ces conditions sont remplies dans une pièce d'eau ensoleillée, le soleil réchauffant et éclairant l'eau.

Les cercaires libérées dans l'eau se meuvent rapidement, se contractant et s'étirant, leur queue agitée de mouvements incessants assurant des déplacements en tous sens, apparemment sans but.

Rapidement, en quelques dizaines de minutes, parfois quelques minutes, rarement plus d'une heure, elles trouvent un substrat sur lequel se fixer ; celui-ci doit être une surface assez lisse sur laquelle la cercaire adhère par sa ventouse ventrale. Cette surface lisse peut être une herbe aquatique, une roche, la surface intérieure d'une famille de plante aquatique, la coquille d'un mollusque quelconque, voire d'une limnée, la paroi d'un aquarium dans des conditions expérimentales, etc.

Dès qu'elle est fixée, la cercaire perd sa queue et s'entoure d'un petit kyste de protection provenant de la solidification des secrétions de glandes de la cercaire. On a alors une *métacercaire*, forme de maturation, de résistance et infestante de la douve et dont les dimensions sont de l'ordre du cinquième de millimètre.

La métacercaire qui vient de s'enkyster n'est pas immédiatement infestante pour un ruminant. Elle doit encore évoluer pendant quelques jours dans le milieu extérieur pour acquérir la faculté de continuer son évolution dans le tube digestif d'un ruminant. Passé ce délai de 4 à 6 jours, la métacercaire devenue infestante peut être considérée comme une forme de résistance dans le milieu extérieur. Sa coque lui permet de résister aux différences de température et d'hygrométrie. Son ennemi le plus grand est la sècheresse et la métacercaire résistera plus longtemps dans l'eau ou dans un micro climat humide au bord de l'eau, qu'exposée au soleil ou au vent par exemple. Sa capacité de résistance peut dépasser 3 mois dans de bonnes conditions, c'est-à-dire dans un micro-climat suffisamment humide et peu chaud.

Expérimentalement en laboratoire, elle peut résister plus de 3 mois dans l'eau à −4° C.

Pour que le cycle se poursuive, la métarcercaire infestante doit être absorbée par un ruminant.

Si tel est le cas, elle atteint la région duodenale où elle se désenkyste, la paroi externe du kyste étant lysée par les sucs digestifs, la métacercaire s'excyste activement.

Après l'excystement, c'est une véritable petite douve miniature que nous rencontrons, dotée, rappelons-le, de son tube digestif et de ses ventouses ainsi que des ébauches d'appareil génital apparues pendant la période de mûrissement de la la métacercaire. Cette minuscule douve, très active, quitte la lumière intestinale et par la voie péritonéale gagne en 2 à 3 jours la face externe du foie dans lequel elle pénètre par effraction à travers la capsule de Glisson. Sa taille est alors de l'ordre de 300 à 400 microns. Elle va alors se déplacer à l'intérieur du foie en «broutant» le tissu hépatique pendant 6 à 7 semaines, puis elle se dirigera alors vers un canal biliaire. Sa taille est de l'ordre de 5 à 10 m/m. Dans le canal biliaire, elle va grandir plus vite, mûrir sexuellement et se mettre à pondre des œufs vers le 3ème mois après l'ingestion de la métacercaire par le ruminant.

La douve hermaphrodite n'a pas besoin de s'accoupler. Elle pratique l'autocopulation et l'autofécondation. Cependant, elle pratiquerait également la fécondation croisée.

Nous avons déjà noté la grande augmentation du nombre des formes infestantes à partir d'un seul œuf grâce au phénomène de multiplication asexuée chez le mollusque, hôte intermédiaire. Il y a donc dans le cycle, une alternance de générations : génération sexuée aboutissant à l'œuf et génération asexuée aboutissant aux cercaires et métacercaires. Pour cette raison, les Fasciola sont classées parmi les trématodes digènes.

Il est intéressant de considérer la durée moyenne de chacun des stades d'évolution de Fasciola.

L'œuf «fraichement pondu» met quelques jours, parfois quelques semaines s'il reste dans la vésicule biliaire, plus longtemps pour gagner le milieu extérieur.

Dans le milieu extérieur, il lui faut en milieu aquatique 2 à 3 semaines pour donner un miracidium.

Le miracidium libre ne vit que quelques heures et doit donc infester rapidement une limnée.

Dans la limnée, le développement du sporocyste aux cercaires demande 6 à 8 semaines ou plus.

Les cercaires vivent très peu longtemps dans le milieu extérieur à l'état libre. Enkystées, les métacercaires peuvent survivre assez longtemps comme nous l'avons signalé.

Lorsqu'une métacercaire est absorbée par un ruminant, elle passe en 2 à 3 jours ou plus de la lumière intestinale à la cavité péritonéale puis au foie.

Après avoir pénétré dans le foie, la jeune douve s'y déplace pendant environ 6 semaines (7 à 9 d'après EUZEBY) avant de gagner un canal biliaire où elle mettra encore 6 semaines avant d'être sexuellement mûre et capable de pondre des œufs.

L'ensemble de ces délais correspondent en général à des minimums, surtout pour les phases hors de l'hôte définitif où les durées de développement et d'évolution sont fonction de la température, soit dans le milieu extérieur, soit chez l'hôte intermédiaire.

Il faut bien noter également que certains stades peuvent être très longs tel celui conduisant de l'œuf récemment rejeté dans le milieu extérieur au miracidium libre cherchant un hôte intermédiaire ou comme celui représenté par la métacercaire, forme de résistance dans le milieu extérieur en même temps que forme infestante.

LA LIMNEE

La limnée est un petit mollusque, «*sifotra*» en malgache, qui vit dans l'eau douce.

Du point de vue zoologique, la limnée en cause est *Limnaea natalensis* variété *hovarum*, mollusque gatéropode pulmoné basommatophore.

La coquille de ce mollusque, spiralée est dextre, c'est-à-dire qu'en la regardant, l'apex, (ou pointe), tourné vers l'observateur, le sens d'enroulement est celui des aiguilles d'une montre. Vu l'ouverture vers soi et la pointe en haut, cette ouverture est située à droite.

La taille de la coquille d'une limnée adulte varie de 8 à 18 mm de long. Sa coquille est grisâtre, gris verdâtre ou gris brunâtre parfois marquée de petits points noirs ou quelques stries.

Le corps de la limnée comprend classiquement un pied ou sole pédieuse, une tête et une masse viscérale. Le pied sert à la locomotion qui se fait par reptation sur la surface des plantes ou des roches, parfois à la face inférieure de la surface de séparation air-eau, l'animal à l'envers progressant sous un film de mucus sécrété par une glande située à l'avant du pied.

La tête en région antérieure porte une bouche à l'extrémité d'un mufle court, deux tentacules en lame triangulaire à base assez large et deux yeux situés à la base des tentacules (basommatophore).

La masse viscérale, pratiquement contenue dans la coquille spiralée comprend : le tube digestif, avec en particulier, la glande digestive, le système circulatoire, le système excréteur, le système nerveux, l'appareil reproducteur hermaphrodite.

Il faut noter une «cavité pulmonaire» qui est une cavité produite par le manteau, différente de la cavité palléale, très vascularisée et permettant la respiration. Cette cavité pulmonaire qui peut s'ouvrir par un pneumostome pour capter une bulle d'air permet l'oxygénation du sang.

Une oxygénation peut également avoir lieu par la surface du corps à partir de l'oxygène dissous dans l'eau. Notons l'absence de branchies.

La limnée se nourrit essentiellement de végétaux, de micro-algues ou de feuilles de végétaux aquatiques supérieurs. Elle est rarement carnivore.

La limnée, hermaphrodite, produit des gamètes mâles et des gamètes femelles ; les orifices génitaux sont séparés. La reproduction peut se réaliser de différentes manières :

— accouplement unilatéral, l'un jouant le rôle de mâle, l'autre jouant le rôle de femelle ;

— accouplement réciproque, chaque animal jouant à la fois les rôles de mâle et de femelle (les limnées sont alors accolées par leur côté droit);

— autocopulation ;

— autofécondation ;

— parthénogénese.

On a donc toutes les chances d'obtenir une descendance à partir d'un seul individu.

Les œufs pondus au nombre d'une à quelques dizaines sont enrobés dans une masse gélatineuse. Celle-ci est fixée sur un substrat assez lisse de préférence, telles que roche, tige ou feuille aquatique, coquille de mollusques, etc.

Un excellent «piège» à pontes semble être la feuille de nénuphar, sous laquelle on rencontre souvent des pontes, parfois nombreuses, de limnées. Dans les conditions du laboratoire, la paroi vitrée des aquariums porte souvent des pontes, de même que les feuilles de plastique placées pour recueillir ces pontes en remplacement des feuilles de nénuphar.

Les espèces de limnées sont nombreuses et pendant longtemps les genres mêmes étaient nombreux : *Galba*, *Fossaria*, *Radix* doivent être considérés comme des synonymes de *Limnaea*.

Notons ici qu'EUZEBY est favorable à l'orthographe *Limnaea* alors qu'HUBENDICK orthographie *Lymnaea*.

Ce dernier (HUBENDICK) relève environ 1 200 noms d'espèces. Pour ce qui nous intéresse, la fasciolose, les limnées se divisent en deux groupes dont la différence essentielle, d'ordre biologique, est la faculté d'être parasitées soit par *Fasciola gigantica*, soit par *Fasciola hepatica*, et donc de servir d'hôtes intermédiaires pour l'une ou l'autre fasciolose.

Les limnées assurant le cycle de *Fasciola hepatica* appartienent au groupe de *Limnaea truncatula*. Celles assurant le cycle *Fasciola gigantica* appartiennent au groupe *Limnaea auricularia*. *Limnaea natalensis*, variété *hovarum* existant à Madagascar fait partie de ce dernier groupe.

Les limnées du groupe «truncatula» sont des mollusques amphibies, vivant dans des zones humides des terres basses des marécages, plus souvent hors de l'eau que dans l'eau, pourvu que le microclimat soit suffisamment humide.

Les limnées du groupe «auricularia» sont des limnées pratiquement aquatiques, vivant presque toujours dans l'eau et ne pouvant vivre hors de l'eau que très peu de temps. Elles sont très sensibles à la dessiccation quoique nous avons observé une résistance de plus de trois semaines en milieu boueux humide mais sans eau libre.

Les limnées sont fixées assez peu solidement au substrat. Elles résistent peu aux courants un peu forts et les premières petites crues du début de la saison des pluies semblent en débarrasser les petits ruisseaux qu'elles recolonisent d'ailleurs à partir des zones plus calmes où elles semblent résister davantage dans les lacis de racines et de tiges aquatiques.

Elles supportent des températures, variant de quelques degrés centigrades à une trentaine de degrés, certaines souches pouvant peut-être s'adapter à des températures un peu plus élevées.

Elles donnent l'impression de préférer les eaux propres et limpides mais peut-être qu'on les y trouve plus facilement.

On a prétendu qu'elles avaient besoin d'eau suffisamment oxygénée. Il n'en est rien si elles peuvent remonter à la surface et s'oxygéner par leur cavité respiratoire. Elles peuvent vivre dans les eaux croupissantes des dallots, de systèmes d'irrigation au repos ou dans des canaux fortement urineux.

Leur capacité de colonisation d'un milieu est très grande dans de bonnes conditions, car elles sont alors aptes à pondre, en 2 à 3 mois, de grandes quantités d'œufs.

Un milieu neuf peut être colonisé par les rares mollusques apportés par une inondation, par des animaux sauvages ou domestiques, avec de la boue par exemple. Cela permet un transport de quelques metres à quelques kilomètres.

A Madagascar, elles sont très fréquentes dans les rizières, dans les canaux d'irrigation, dans les ruisseaux des bas-fond.

Géographiquement, elles semblent plus fréquentes sur les plateaux, surtout dans les régions dites Moyen-Ouest et moins fréquentes en régions côtières bien qu'on sache qu'elles existent dans la région de Diégo-Suarez, à Marovoay, vers Tanandava (Mangoky), vers Ankazoabo (Tuléar) et sur la côte Est.

Les populations de limnées qui sont étudiées à Madagascar, dans le Moyen-Ouest, présentent des variations de densité, fonction semble-t-il, de la température, de l'eau. Celle-ci est, elle-même, fonction de la nature et de l'importance du gîte. Si l'on fait abstraction de l'influence de l'homme, rizières et canaux essentiellement, on peut noter un maximum en saison chaude, surtout si les crues ont peu d'influence, celles-ci pouvant déplacer le maximum dans le temps.

LA FASCIOLOSE

Il n'est pas question ici de faire un cours sur la fasciolose maladie, mais seulement d'en rappeler les grandes lignes en faisant appel aux plus grandes sommités professorales et en particulier aux professeurs des Ecoles vétérinaires.

1 — CLINIQUE

Nous avons vu lors de la description du cycle biologique de *Fasciola* que la minuscule douve, libérée de son kyste, se dirige vers le foie où elle pénètre en lésant la capsule de Glisson, puis qu'elle «broute» le tissu hépatique pendant plusieurs semaines avant de s'installer dans un canal biliaire où elle grossit et devient adulte.

Fasciola est donc pathogène au stade immature dans le parenchyme hépatique et au stade adulte dans les canaux biliaires. EUZEBY rappelle que c'est pour cela que l'on parle de fasciolose hépatobiliaire.

Cliniquement, la maladie peut revêtir une forme aiguë ou une forme chronique et il y a souvent un rapport entre l'état de maturité de Fasciola, (immature ou adulte), sa localisation, (tissu hépatique ou canaux biliaires), et l'évolution de la maladie.

a) Forme aiguë

Elle est surtout le fait des formes immatures à la phase d'invasion lorsque ces formes cheminent dans le parenchyme hépatique. Elle se rencontre lors des infestations massives après absorption d'un grande nombre de métacercaires en un temps relativement court. Elle est plus fréquente chez les petits ruminants que chez les grands ruminants, la masse de la glande hépatique n'étant pas étrangère à ce phénomène. On note une action traumatique et une action infectieuse, infections dues à des germes anaérobies, et traumatismes dûs à la pénétration et aux migrations des douves.

b) Forme chronique

Elle est le fait des formes adultes installées dans les canaux biliaires. Elle est surtout le lot des grands ruminants. Elle se traduit par des phénomènes de faiblesse, de fatigue, de manque de productivité.

Les douves adultes se développent, entraînent des phénomènes inflammatoires puis de sclérose, affectant l'élimination de la bile. Par ailleurs, elles présentent une activité anémigène importante. L'anémie s'installe progressivement. L'amaigrissement peut apparaître et aller jusqu'à la cachexie dans les cas graves .

2 — LESIONS HISTOLOGIQUES

a) Phase aiguë

L'invasion du foie se traduit par une hépatie traumatique. Le cheminement des jeunes douves entraîne une hépatite hypertrophique avec hémorragie diffuse.

b) Phase chronique

L'installation des douves et leur croissance dans les canaux biliaires entraînent une angiocholite catarrhale aiguë puis chronique ; on note un épaississement puis une sclérose de la paroi des canaux biliaires qui peut se compliquer de calcification.

Cette angiocholite hypertrophiante va souvent de pair avec une cirrhose atrophique.

3 — DIAGNOSITC

a) Diagnostic de suspicion

L'étude des commémoratifs est toujours importante. On peut ainsi apprendre que l'animal a fréquenté des points d'eau infestés, a vécu dans un troupeau infesté, a déjà été traité ou non, etc.

L'étude clinique permet de rassembler un faisceau de signes pouvant correspondre à la fasciolose. Faiblesse, diminution de productivité, anémie s'ils ne sont pas pathognomoniques de la fasciolose, doivent y faire penser surtout après l'étude de commémoratifs allant dans le même sens.

L'étude hématologique peut donner des indications intéressantes et en particulier l'étude de l'éosinophilie, mais il faut noter également la diminution du taux d'hémoglobine ou la modification du rapport «albumines sur globuline».

L'étude des réactions allergiques (intra dermo réactions) est utile surtout pour dépister l'infestation en zone inconnue. Elle donne cependant un certain pourcentage de résultats faussement positifs.

De même, l'étude de réactions sérologiques telle que la fixation du complément ou la précipitation en gélose qui sont des méthodes encore imparfaites pouvant mettre sur la voie du diagnostic lors de sondages régionaux.

b) Diagnostic de certitude

La mise en évidence des éléments parasitaires constituera un diagnostic de certitude . Elle peut se faire par la découverte de parasites ou par la découverte des œufs de parasites. Les douves étant situées dans le foie, c'est par l'ouverture de celui-ci que celles-là seront observées. Les techniques de biopsie du foie ne faisant pas encore partie des méthodes courantes de diagnostic dans les grands élevages, la découverte des douves est une trouvaille d'autopsie. Celle-ci permet de trouver les parasites sur des animaux morts dans un troupeau et parfois de diagnostiquer une fasciolose jusqu'alors ignorée.

Cependant, ce sont surtout les œufs de douves que l'on recherchera dans les excréments des animaux vivants.

Les techniques utilisées en coproscopie sont de plusieurs sortes.

L'examen direct qui consiste à observer au microscope, entre lame et lamelle, une très légère quantité d'excréments, après dilution de l'eau ou l'eau physiologique, ne donne que très rarement des résultats positifs,car il y a trop de matière étudiée.

On doit utiliser des techniques d'enrichissement qui concentrent les œufs de douves en haut ou en bas du récipient utilisé selon la densité du liquide dans lequel on effectue la dilution des excréments.

Ces techniques de concentration peuvent être accélérées par la centrifugation.

Nous retenons deux techniques simples :

— la sédimentation lente qui demande de 18 à 24 heures, entre la préparation et la lecture au microscope.

— la flottaison sur solution d'iodomercurate, cette dernière plus rapide que la précédente, plus efficace également mais aussi plus coûteuse.

Notons ici que la découverte d'éléments parasitaires, œufs de douves, dans les excréments, nous donne une certitude absolue contrairement à l'examen négatif qui laisse toujours planer un doute. Ce doute ne peut être levé que par la répétition des examens constamment négatifs. On peut ne pas trouver d'œufs s'ils sont rares. De plus, les œufs pondus par les douves sont accumulés dans la vésicule biliaire et «lancés» dans le tube digestif en même temps que les chasses de bile, c'est-à-dire par intermittence. Une analyse peut donc être faite sur un prélèvement correspondant à une période où le contenu digestif n'a pas reçu d'œufs.

L'examen négatif est fréquent dans la fasciolose et il apparait que pour des infestations moyennes (50 p. 100 de douves adultes sur l'ensemble d'un troupeau parasité), un seul examen par animal ne permettra d'obtenir que 30 p. 100 d'examens positifs. Si l'on étudie un seul animal, il faudra plus de 3 examens négatifs pour conclure à l'absence de douve (8 examens parfois dans des conditions d'expérimentation). Encore convient-il de préciser que l'on ne pourra conclure qu'à l'absence de douves «adultes». C'est un autre intérêt des méthodes sérologiques et immunologiques de diagnostic que de pouvoir faire soupçonner la fasciolose «larvaire» jusqu'à la considérer comme infiniment probable lorsque les résultats sont concordants dans leur ensemble.

4 — TRAITEMENT

La mise en œuvre d'un traitement anthelminthique a pour but de détruire les parasites infestant un animal. Un certain nombre de produits peuvent être utilisés que nous énumèrerons ci-dessous sans que cette liste soit limitative. Le nombre de produits efficaces s'accroit d'ailleurs sans cesse, car la fasciolose apparait de plus en plus comme un facteur limitant de l'élevage et de la production de viande et les grands laboratoires mondiaux s'intéressent à ce marché important.

Un produit anthelminthique idéal serait celui qui pour le moindre prix assurerait l'élimination de tous les parasites sans présenter une quelconque toxicité. Ce produit encore inexistant est celui vers lequel tendent toutes les recherches.

Il faut cependant reconnaitre que, particulièrement, dans le cas de la fasciolose, on en est loin. En effet, on connait bien déjà certains produits agissant sur les douves adultes, celles qui sont dans l'organisme depuis plus de 8 semaines, celles qui sont donc dans les canaux biliaires et qui sont responsables de la distomatose chronique.

Mais on cherche encore les produits agissant sur les douves immatures, celles qui migrent dans le tissu hépatique. Quelques produits agissent sur ces douves immatures en augmentant la dose. On n'atteint pas cependant les douves âgées de moins de 6 semaines et l'augmentation de la dose d'anthelminthique est limitée par une question de prix de revient et de toxicité.

Nous voyons donc qu'on peut actuellement espérer débarrasser l'organisme de ses douves âgées de plus de 8 semaines de plus de 6 semaines à la rigueur. Les produits utilisés n'ayant pas une grande rémanance, même sans nouvelle infestation, les animaux seront à nouveau parasités par des douves, dans les canaux biliaires, quelques semaines plus tard.

Un traitement stratégique pourrait débarrasser presque totalement l'organisme de ses douves, s'il était répété deux fois à 8 semaines d'intervalle. Encore cela suppose-t-il que l'animal traité n'est pas soumis à une réinfestation.

Le traitement considéré comme efficace est celui qui débarrasse l'organisme de de 90 p. 100 environ de ses douves adultes. L'effet pathogène étant proportionnel au nombre de parasites, on rompt ainsi l'équilibre hôte-parasite au bénéfice de l'hôte ou l'on détruit un déséquilibre existant en faveur de l'hôte.

Pour atteindre une efficacité de 100 p. 100, il faut souvent augmenter la dose de produit comme pour atteindre des douves plus jeunes,mais interviennent alors le prix de revient du traitement et sa toxicité.

Chaque produit est doué d'une toxicité propre qui est estimée la plupart du temps par un index ou coefficient de toxicité ou de sécurité. C'est le rapport de la dose toxique par la dose efficace : le produit doit tuer ce parasite et non pas l'hôte. Le coefficient de toxicité de 1 est celui d'un produit qui tue l'animal parasité à la dose active contre le parasite. Plus le coefficient de toxicité est élevé et moins on risque d'accident en utilisant le produit. Les conditions de brousse en particulier nécessitent un bon coefficient de toxicité,car on peut être amené facilement à des erreurs de dosage, le poids des animaux étant estimé à l'œil, la préparation des suspensions éventuelles se faisant dans des conditions parfois précaires, etc.

Pour simplifier, on peut dire qu'un coefficient de toxicité de l'ordre de 2 est insuffisant, de l'ordre de 4, il est bon, de l'ordre de 8, ou plus, il est très bon.

Une précaution est indispensable lorsqu'on utilise un produit anthelminthique : c'est de vérifier quel est le pourcentage de produit pur dans la préparation ou la spécialité que l'on utilise. La dose efficace est en effet exprimée en produit pur et la concentration de ce dernier dans les différentes spécialités commerciales varie souvent.

L'énumération ci-dessous de produits anthelminthiques avec la référence de quelques spécialités n'est limitative ni pour les produits, ni pour les spécialités. Ces dernières ne sont citées qu'à titre d'exemple et il en existe bien d'autres.

Les doses efficaces citées sont celles correspondant à une activité de 90 à 95 p. 100 sur les douves adultes. Il apparait donc encore quasiment impossible de traiter les fascioloses aiguës dues à l'invasion du tissu hépatique pour les formes jeunes de Fasciola.

S'il convient de rappeler l'activité de l'extrait éthéré de fougère mâle, produit pratiquement abandonné, il est nécessaire de signaler l'activité réelle du Tétrachlorure de carbone, le premier des douvicides efficaces comme l'ont rappelé récemment EUZEBY.

— *Le Tétrachlorure de carbone* peut encore avoir sa place dans la lutte contre les fascioloses. Pour certains, il serait mieux supporté par les ovins que par les bovins et donc déconseillé chez ces derniers. Il s'administre par la bouche mais a également été préconisé en injection sous-cutanée après dilution dans l'huile ou sans dilution préalable et en intramusculaire.

Le Tétrachlorure de carbone est le produit de base des spécialités commerciales «fasciol 3» de «l'Institut de Sérothérapie de Toulouse» (I.S.T.).

La dose efficace est de l'ordre de 100 mg kg et son coefficient de toxicité de l'ordre de 5 à 10.

— *L'Hexachloréthane*, apparu sur le marché des douvicides quelques années après le précédent, s'est partagé avec celui-ci la faveur des éleveurs jusqu'à ces dernières années. La dose de produit utilisable per os est de 200 à 220 mg/kg (GIBSON, voire de 300 mg kg chez le mouton).

L'Héxachloréthane est le constituant de base de la spécialité «Distomol» de l'Institut Mérieux. Son coefficient de toxicité est de l'ordre de 4.

— *L'Hexachlorophène*, produit plus récent, fait partie de l'arsenal thérapeutique moderne. Il s'administre per os à la dose de 15 à 20 mg kg. Son coefficient de toxicité est de l'ordre de 2. C'est le produit de base de la spécialité «Douvicide 1» des laboratoires Noé.

— *L'Hétol*, marque déposé de la maison Hoechst, s'administre per os à la dose de 125 à 150 mg kg, avec un coefficient de toxicité de l'ordre de 4.

— *Le Bithionol* s'administre par la bouche «à la bouteille». Bien supporté par les bovins, il est déconseillé chez les petits ruminants. La dose efficace est de 25 à 30 mg kg. Son coefficient de toxicité est de l'ordre de 8. Le Bithionol entre dans la composition des spécialités «D 2 N» de Cogla et «Cestodouve» de Vétoquinol.

— *L'Hilomid* est une poudre que l'on administre per os à la dose de 30 mg/kg. Son coefficient de toxicité est de l'ordre de 3. L'Hilomid est le produit de base de la spécialité «Mitényl» des laboratoires Sovetal.

— *Le Niclofolan* s'administre per os à la dose de 3 mg kg chez les bovins et de 4 mg/kg chez les petits ruminants. Son coefficient de toxicité est de l'ordre de 4 pour BORAY, et de 1 à 2 pour GRABER. Il est la base des spécialités «Bilevon R» et «Bilevon M» des laboratoires Bayer qui le présentent en comprimés.

— *L'Oxyclozanide* s'administre par la bouche à la dose de 15 mg kg. Son coefficient de toxicité est alors de l'ordre de 4 (N-P-L). L'Oxyclozanide est la base de la spécialité présentée en suspension sous le nom de «Zanil» par le laboratoire Roger Bellon.

— *Le bitin S* s'administre per os et est efficace à la dose de 30 mg kg. Son coefficient de toxicité est alors de l'ordre de 6 ou 7. C'est le produit de base de la spécialité «Néo-Distol» de l'Institut Mérieux, présentée en suspension et la spécialité «Disto 5 Cogla» de la Société Cogla, présentée en poudre et en comprimés.

— *Le nitroxynil* s'utilise par la voie parentérale en injection sous-cutanée ou intramusculaire. La dose efficace est de 8 à 10 mg kg. Son coefficient de toxicité est de l'ordre de 6 à 8 (R-S). C'est le produit de base de la spécialité «Dovenix» de la Société Spécia Rhône Poulenc.

— *Le Rafoxanide* s'administre par la bouche, à la dose de 4 à 5 mg/kg, voire 2,5 mg/kg. Son coefficient de toxicité est dans ce dernier cas, supérieur à 15. C'est le produit de base de la spécialité «Ranide», suspension présentée par les laboratoires Merck Sharp et Dohme.

5 — PROPHYLAXIE

La prophylaxie, c'est l'art de prévenir la maladie. S'il n'est pas question de voir en détail l'ensemble des mesures de prophylaxie qui peuvent être appliquées, il convient, par contre, avant de rappeler quelles peuvent être ces mesures, de signaler leur importance particulière.

Nous avons vu, en effet, la gravité que peut revêtir la fasciolose aiguë due aux migrations des formes jeunes de Fasciola dans le parenchyme de la glande hépatique et nous avons signalé également l'absence de traitement à ce stade. Pour ces seules raisons, la prophylaxie serait déjà indispensable. Mais, il faut ajouter que s'agissant d'une parasitose, les animaux sont soumis à réinfestation bien qu'une «immunité» toute relative semble pouvoir s'instaurer dans le cas présent. Enfin, il ne faut pas oublier le coût des traitements qui pèsent sur la rentabilité de l'élevage et qui, peut-être, pourraient être économiquement remplacés par une prophylaxie bien comprise.

Prévenir la maladie, c'est éviter l'infestation des animaux.

Le plus immédiat consiste à éviter l'absorption de métacercaires infestantes par les animaux sensibles. Ceci nous conduit à interdire les bas fonds infestés aux ruminants. Par la même occasion, on éviterait ainsi, en partie, l'infestation des limnées par les miracidiums. Mais cette mesure est inapplicable dans les conditions de l'élevage extensif. Il n'est pas question de construire des abreuvoirs pour tous les animaux élevés en semi-liberté et de les empêcher d'aller boire dans les bas fonds. D'autant plus que ces bas fonds leur sont nécessaires pour leur alimentation en saison sèche.

La lutte contre les hôtes intermédiaires, les limnées en l'occurrence, a souvent été retenue comme principe de base d'une prophylaxie de la fasciolose. Elle peut revêtir plusieurs aspects tels que la modification du biotope, l'utilisation de molluscicide, la lutte biologique. La modification du biotope consisterait à supprimer les points d'eau infestés de mollusques, ce qui n'est guère pensable. L'utilisation des molluscucides, pour détruire les limnées où elles existent, se heurte à la constitution même du réseau hydraulique fait d'une multitude de bas fonds. Nous avons montré les difficultés auxquelles on se heurte et qui rendent cette lutte économiquement et pratiquement irréalisable.

La lutte biologique, plus séduisante à plus d'un point de vue, consiste à mettre les limnées en présence d'un prédateur ou d'un concurrent. En dehors de l'utilisation des canards qui est très efficace mais ne peut être que localisée, on peut penser à l'utilisation de poissons malacophages, à l'installation des mollusques concurrents aussi bien qu'à la constitution de souches résistantes, ou à l'infestation des limnées par des parasites ou des microbes qui pourraient les détruire.

Tous ces problèmes de luttes biologiques doivent cependant être précédés d'études sérieuses et prudentes. Dans l'attente d'une mise au point d'une prophylaxie rationnelle axée sur l'élimination de la limnée, il est néanmoins possible de mettre en place une prophylaxie médicale systématique visant à traiter préventivement les animaux avant que les symptômes apparaissent.

L'efficacité de cette méthode est conditionnée par la connaissance du rythme et des dates de traitement.

Les rythmes et dates de traitement ne sont pas les mêmes pour toutes les régions du globe et varient en fonction de divers facteurs tels que : la nature du cheptel à protéger, climatologie, modalités de l'élevage, écologie de l'hôte intermédiaire, etc.

RECHERCHE

Un nombre important de recherches a été fait en ce qui concerne les distomatoses au cours des ans. Elles ont abouti à la découverte des cycles biologiques des parasites intéressés, mettant en évidence le rôle indispensable de l'hôte intermédiaire. Elles se sont affinées dans la connaissance de la pathologie. Elles ont conduit à la mise à la disposition des éleveurs, de médicaments de plus en plus efficaces et de moins en moins toxiques.

Elles sont cependant loin d'être achevées, et, même, les études sur les distomatoses retrouvent une nouvelle jeunesse en même temps que l'on s'aperçoit partout sur le globe, de l'importance économique considérable de ces parasitoses.

Les recherches sur les anthelminthiques se poursuivent en même temps que nombre de chercheurs essaient de toujours mieux connaître la maladie, la douve, la limnée. C'est,en effet, par une connaissance plus approfondie de l'une ou de l'autre que l'on pourra mieux lutter contre ce véritable fléau.

Dans leurs grandes lignes, les recherches actuelles sont axées sur l'obtention de médicaments plus actifs, l'étude des phénomènes d'immunisation, l'étude de l'hôte intermédiaire avec pour but l'établissement d'une lutte biologique.

On voit un peu partout se substituer à une recherche effrenée vers des traitements nouveaux, une recherche dont la finalité vise à l'instauration de mesures prophylactiques dont on sait qu'elles seront plus «payantes» que les traitements répétés

A Madagascar même, un certain nombre de recherches sont en place portant sur l'écologie et la biologie de *Limnaea natalensis*,sur les métacercaires formes infestantes de *Fasciola gigantica*, sur l'infestation des hôtes intermédiaires, mais aussi sur l'étiopathologie de la maladie. Des recherches intéressent également les phénomènes d'immunologie dans un but de diagnostic d'abord, de prévention peut-être ensuite.

Des études de molluscicides et d'anthelminthiques ont été faites et des études de poissons malgaches malacophages sont mises en place.

Dans le domaine de la prophylaxie médicale, les recherches concernant les rythmes et les dates de traitements préventifs sont bien avancées.

CONCLUSIONS

S'il est un point sur lequel il convient d'insister et de revenir, c'est bien sur la notion de gravité de la distomatose.

Cette gravité s'entend aussi bien du point de vue médical que du point de vue économique, l'un et l'autre étant d'ailleurs liés entre eux. Compte tenu du cycle biologique de *Fasciola gigantica*, et des conditions écologiques de l'hôte intermédiaire, après avoir vu avec quelle rapidité, en quelques années, la fasciolose s'est installée à Madagascar, il faut conclure que l'on doit désormais vivre avec cette nouvelle concurrence dans le développement de l'élevage et l'augmentation de la production de viande.

Les conséquences économiques de cet état de fait sont importantes. La fasciolose, en effet, diminue la productivité du troupeau. Les pertes peuvent être moins sensibles si on applique un traitement adéquat ou si l'on met en œuvre une prophylaxie judicieuse. Il ne faut cependant pas oublier que l'un ou l'autre ne seront pas gratuits et que les frais entraînés doivent être comptabilisés si l'on ne veut pas commettre d'erreur dans l'établissement d'un prix de revient.

La méconnaissance de l'incidence de la fasciolose sur la productivité de l'élevage serait impardonnable à qui veut œuvrer dans le domaine des productions animales.

BIBLIOGRAPHIE

— ARUNDEL — 1967 — Recent advances in anthelmintics — Aust. Vet. J., Vol. 43, Oct. 67, nº 10 p. 455.

— BLANCOU (J), BOUCHET (A), DAYNES (P) — Etude sur l'allérgie ,les anticorps précipitants et fixant le complément au cours de l'infestation des bovins par Fasciola gigantica — Rév. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1971, 24 (3), 373-379.

— BLANCOU (J), BOUCHET (A), DAYNES (P) — Etude de quelques réactions immunologiques pour le diagnostic de la Fasciolose à Fasciola gigantica — The Journal of Parasitology, 1971, 57 (4), Section II, part 1, page 3 (IIème Congrès International de Parasitologie).

— BORAY (J.C.) — 1971 — A propos de la Chimiothérapie de la Fasciolose. Cahier Méd. Vét., 1971 40, 321-336.

— BOUCHET (A) — 1972 — Contribution à l'étude écologique de Limnea natalensis hôte intermédiaire de Fasciola gigantica. Mémoire de D.E.A. d'Ecologie 1972 — Faculté des Sciences — Paris.

— BOUCHET, DAYNES et BIRGI — Etude de l'action anthelminthique d'un dérivé halogéné de la Salicylanitide vis-à-vis de Fasciola gigantica. Rév. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1971, 24, (4) 542-549.

BOUCHET (A), DAYNES (P), BUCK (G), RATSIMANDRESY (R) — 1972 — Extension de la Distomatose à Madagascar — Bull. Acad. Malgache 1972 XLVIII 1 et 2 : 199-202.

— BOUCHET (A), DAYNES (P) — 1972 — Etude des variations saisonnières des populations de Lymnea natalensis dans les rizières du Moyen-Ouest de Madagascar. Communication colloque des étangs et des mares 1972 — Ecole Normale Supérieure, 24-25 Juin 1972.

— BOUCHET (A), DAYNES (P) — 1972 — Etude des variations saisonnières des populations de Lymnea natalensis dans le Moyen-Ouest de Madagascar. Communication symposium de Malacologie 1972, Rouen, 28-30 Septembre.

— CAMPBELL et Coll. — 1971 — Action anthelminthique du Clioxanide et du Rafoxanide. Aust. Vét. J. — 1971, 47 (1), 5-8.

— DAYNES (P) — 1966 — Note préliminaire sur la présence de Fasciola gigantica. Rév. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. nº 3, page 275.

— DAYNES (P) — 1968 — La Fasciolose des bovins à Madagascar. — Bull. de Madagascar nº 270 Nov. 1968, 997-1006.

— DAYNES (P) — Evolution d'un foyer de distomatose bovine à Fasciola gigantica dans le Moyen-Ouest de Madagascar. Colloque O.C.A.M. sur l'élevage Fort-Lamy du 8 au 13 décembre 1969 - Doc. CE/FL nº 51, Sec. 3.3.

— DAYNES (P) — 1969 — La distomatose à Madagascar : l'utilisation des molluscicides dans la lutte contre *Limnaea natalensis hovarum* (hôte intermédiaire de *Fasciola gigantica*). Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1969, 22 (3), 385-392.

— DAYNES, BRYGOO — La mise en évidence de Fasciola gigantica Cobbold 1855 et son intérêt en médecine humaine. Soc. Sci. Méd. Mad. Communication 19/12/1967.

— DAYNES et BRYGOO — Intérêt en médecine humaine de l'existence à Madagascar de Fasciola gigantica «Cobbold 1855». Mémoires de l'Académie malgache 1969, t. 43, pp. 115-117.

— DAYNES (P) et BOUCHET (A) — Limnaea natalensis gastéropode d'eau douce, vecteur de Fasciolose bovine transmissible à l'homme. Possibilités de lutte biologique. Conférence Internationale sur l'utilisation rationnelle et la conservation de la nature — Tananarive du 7 au 11 octobre 1970 — Document nº C 3.

— DAYNES (P) et BOUCHET (A) — 1972 — Recherches sur la Fasciolose à Madagascar. Bull. de Madagascar (sous presse).

— DAYNES (P) et BOUCHET (A) — 1972 — Contrôle de l'efficacité du Nitroxynil chez des bovins infestés par *Fasciola gigantica* à Madagascar. Cahier Méd. Vét. sous presse.

— EUZEBY (J) — 1971 — Les fascioloses hepato-biliaires des ruminants domestiques. Cah. Méd. Vét. 1971, 40, 249-258.

— GIBSON (T.E.) — 1965 — Veterinary Anthelminc. Medication (seconde édition), Commonwealth Agricultural Bureaux — St. Albans, Herts. Edit.

— GUILHON et Coll. 1970 — Action du Nitroxynil sur divers parasites du Zébu en Afrique Centrale. Rév. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1970, 23 (3) : 347-359.

— GRABER et coll. — 1970 — Essais de traitement en Afrique tropicale de la distomatose hepato-biliaire du zébu à *Fasciola gigantica*. Valeur du Bilevon R. Boyer. Rév. Elev. Méd. Pays Trop. 1970, 23, (3) : 337-345.

— GRABER et BIRGI — 1970 — Etude chez le zébu des zones tropicales du pouvoir anthelminthique de deux composés benzeniques, dérivés bromés de la Salicylanilide. Réc. d'Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 1970, 23 (4) : 457-467.

— GRABER (M) — 1971 — Rôle du facteur alimentaire dans la Distomatose bovine et ovine à Fasciola gigantica. Bull. epizoot. Dis. Afr. 1971, 15 : 45-60.

— HILDEBRANDT — 1968 — Efficacy of Zanil (oxyxlozanide) against immature and nature stages of Fasciola gigantica in experimentally infected sheep. In Vét. Bull. 1968, p. 608, Analyse nº 3653.

— HEUBENDICK — 1951 — Recent lymnaeidae.

— POISSON (H) — Note sur la distomatose des moutons à Madagascar. Bull. Soc. Path. exo. 22 (6) 521-525.

— POISSON (H) — 1929 — Note sur les lésions du foie des moutons à Madagascar. Bull. Soc. Path. exo., 22, (6) : 525-526.

— SNIJDERS (A.J.) et Coll. — 1971 — Essais avec le Rafoxanide (I et II) — J. S. Afr. Vét. Méd. Ass. — 1971 — 42, (3), p. 245-521 et 253-257.

— TAYLOR (E.L.) — 1965 — La Fasciolose et la Douve du foie — Etudes agricoles de la FAO, nº 64 (Rome).