

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	page 7
<u>PARTIE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA PARAMPHISTOMOSE BOVINE A <i>P. DAUBNEYI</i></u>	page 8
A. <u>Le parasite : <i>Paramphistomum daubneyi</i></u>	page 8
1. <u>Taxonomie et morphologie</u>	page 8
a) <u>Les bases de la classification</u>	page 8
• <u>Morphologie des adultes</u>	page 8
• <u>Morphologie larvaire</u>	page 12
b) <u>Position taxonomique</u>	page 14
c) <u>Morphologie et anatomie de la famille des paramphistomidés</u>	page 16
• <u>Morphologie des œufs</u>	page 16
• <u>Morpho-anatomie du parasite adulte</u>	page 16
• <u>Morpho-anatomie des formes larvaires</u>	page 19
2. <u>Biologie, cycle évolutif</u>	page 22
a) <u>Les étapes du cycle</u>	page 22
• <u>Phase externe</u>	page 22
• <u>Phase interne</u>	page 23
b) <u>Les hôtes du parasite</u>	page 25
• <u>Hôtes définitifs</u>	page 25
• <u>Hôtes intermédiaires</u>	page 25
3. <u>Epidémiologie</u>	page 26
a) <u>Epidémiologie descriptive</u>	page 26
• <u>Répartition géographique</u>	page 26

• <u>Prévalence</u>	page 29
• <u>Répercussions économiques</u>	page 30
b) <u>Epidémiologie analytique</u>	page 32
• <u>Source de parasites</u>	page 32
• <u>Facteurs de sensibilité et de réceptivité</u>	page 32
B. <u>Etude clinique</u>	page 35
1. <u>Symptômes</u>	page 35
a) <u>Symptomatologie du stade larvaire immature</u>	page 35
b) <u>Symptomatologie liée au stade adulte mature</u>	page 36
2. <u>Lésions</u>	page 36
a) <u>Lésions de la phase immature</u>	page 36
b) <u>Lésions de la phase adulte mature</u>	page 37
3. <u>Pathogénie</u>	page 38
a) <u>Rôle des immatures</u>	page 38
b) <u>Rôle des adultes matures</u>	page 38
4. <u>Diagnostic</u>	page 39
a) <u>Diagnostic clinique</u>	page 39
b) <u>Diagnostic épidémiologique</u>	page 39
c) <u>Diagnostic différentiel</u>	page 40
d) <u>Diagnostic nécropsique</u>	page 40
e) <u>Diagnostic expérimental</u>	page 42
• <u>Diagnostic sérologique</u>	page 42
• <u>Diagnostic coproscopique</u>	page 42
5. <u>Pronostic</u>	page 44
6. <u>Moyens de lutte</u>	page 44

a) <u>Produits antiparasitaires efficaces</u>	page 44
b) <u>Modalités de traitement</u>	page 49
c) <u>Mesures prophylactiques</u>	page 50
• <u>En zone saine</u>	page 50
• <u>En zone contaminée</u>	page 50

PARTIE II : ENQUETE A L'ABATTOIR DE MIRECOURT (88) page 53

A. Animaux, matériels et méthodes page 53

1. L'abattoir de Mirecourt page 53

2. Périodes d'enquête page 53

3. Protocole d'ouverture des rumens page 54

4. Relevé des observations page 54

5. Caractéristiques des animaux étudiés page 55

6. Présentation des opérations réalisées à partir des observations page 55

 a) Calcul de la prévalence page 55

 b) Utilisation des tests statistiques page 56

B. Résultats page 57

1. Présentation des données récoltées page 57

2. Prévalence globale de l'infestation par les paramphistomes page 57

3. Influence de l'âge page 58

4. <u>Prévalence de l'infestation dans les quatre départements de la région Lorraine</u>	page 59
5. <u>Influence du sexe</u>	page 60
6. <u>Influence du type de production</u>	page 61
C. <u>Discussion</u>	page 62
1. <u>Validité de l'enquête</u>	page 62
2. <u>Comparaison des résultats aux données de la littérature</u>	page 63
3. <u>Faut-il traiter contre les paramphistomes ?</u>	page 65
<u>CONCLUSION</u>	page 68
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	page 69

LISTE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

**Figure 1 : Paramphistomes dont l'atrium génital est entouré d'un gonotyl :
Cotylophoron cotylophorum** page 9

Figure 2 : Paramphistomes dont l'atrium génital n'est pas entouré d'un gonotyl
page 9

Figure 3 : Le pharynx des Paramphistomes (hémi-pharynx). page 10

Figure 4 : Le pharynx des Paramphistomes (hémi-pharynx). page 11

**Figure 5 : Miracidiums de Paramphistomum sp. colorés au nitrate d'argent. P
cervi (leydeni) (a), P phillerouxi (b), P microbothrium (c).** page 13

**Figure 6 : Structures argyrophiles céphaliques du miracidium de P cervi
(leydeni)** page 13

**Figure 7 : Les principales familles de Paramphistomoidea. Paramphistomidés
(a), gastrothylacidées (b), gastrodiscidés (c)** page 15

**Figure 8 : Un Paramphistomoidea :anatomie de Paramphistomum cervi, vue
ventrale et latérale.** page 17

**Figure 9 : Morphologie des stades larvaires de Paramphistomum
microbothrium.** page 20

Figure 10 : Cycle évolutif des paramphistomoses bovines page 24

Figure 11 : Répartition des paramphistomes actuellement connue en France .
page 28

Figure 12: Prévalence globale de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête (Tableau 2). page 58

Figure 13: Influence du type de production sur la prévalence de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête (Tableau 6). page 62

TABLEAUX

Tableau 1 : Eléments de diagnostic différentiel de la paramphistomose bovine
page 41

Tableau 2 : Caractères distinctifs des œufs de *F. hepatica* et des paramphistomidés en coproscopie.
page 42

Tableau 3 : Activité des anthelminthiques sur les paramphistomidés chez les bovins.
page 49

Tableau 4 : Prévalence globale de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête.
page 57

Tableau 5 : Influence de l'âge sur la prévalence de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête.
page 59

Tableau 6 : Prévalence de l'infestation dans les quatre départements de la région Lorraine.
page 60

Tableau 7: Influence du sexe sur la prévalence de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête.
page 61

Tableau 8 : Influence du type de production sur la prévalence de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête.
page 61

INTRODUCTION

La France est depuis toujours un pays d'élevage. L'élevage des bovins y est majoritaire par rapport à l'élevage d'autres animaux.

En élevage, les affections parasitaires représentent une part importante de la pathologie des bovins. Les nématodes et trématodes du tube digestif sont depuis longtemps responsables de mortalité ou de baisses de production.

Cependant, grâce à la mise en œuvre de plans systématiques de lutte antiparasitaire, avec des molécules de plus en plus efficaces et rémanentes, ces parasitoses majeures sont le plus souvent maîtrisées.

La paramphistomose est une affection parasitaire qui touche les bovins et les autres ruminants dans de nombreux pays dont la France.

Cette maladie se caractérise par des symptômes digestifs non spécifiques et un cycle évolutif faisant intervenir un hôte intermédiaire gastéropode aquatique ou amphibie vivant dans les pâtures humides.

Même si la pathogénicité des paramphistomes présents en France est plus faible que celle des paramphistomes des pays tropicaux, les conséquences de cette maladie en élevage dans notre pays ne sont pas négligeables : baisse de production, amaigrissement, diarrhée et parfois mort des animaux fortement infestés.

Cependant, cette parasitose reste peu étudiée et peu connue des éleveurs, d'où la faible mise en œuvre du dépistage, du traitement et de la prévention de celle-ci par rapport à l'attention portée à la grande douve, mieux connue.

Cette thèse a pour but de souligner l'importance de la paramphistomose bovine en étudiant sa prévalence dans la région Lorraine, par une étude faite dans l'abattoir de Mirecourt. Cette parasitose a été décrite pour la première fois en France en Meurthe et Moselle en 1938. Cependant, la prévalence de la paramphistomose dans l'Est de la France n'a jamais été étudiée contrairement à d'autres régions comme la Vendée, la région charolaise ou limousine où son importance a été soulignée à plusieurs reprises.

PARTIE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA PARAMPHISTOMOSE BOVINE A P. DAUBNEYI

A. Le parasite : *Paramphistomum daubneyi*

1. Taxonomie et morphologie

Ce sujet a souvent été soumis à controverse et en fonction des auteurs, il existe un grand nombre de classifications différentes. Néanmoins, elle obéit à des critères morphologiques et anatomiques précis. Nous verrons quels sont les critères chez les adultes et chez les formes larvaires servant de base à cette classification.

a) Les bases de la classification

- *Morphologie des adultes*

Depuis longtemps on a remarqué que la forme du parasite et son anatomie pouvaient être des critères de classification. D'après Sey (1989), pour le paramphistome, Fiscoeder (1903) le premier avait établi un système suivi par Loos (1912) et Maplestone (1923). Ils se basaient sur la topographie de certains organes : appareil excréteur, appareil reproducteur et système lymphatique. On a cependant observé que l'atrium génital et le pharynx permettent une distinction plus fine. L'atrium génital peut ou non être entouré d'un gonotyl, posséder ou non un sphincter génital, posséder ou non un sphincter papillaire (Figures 1 et 2).

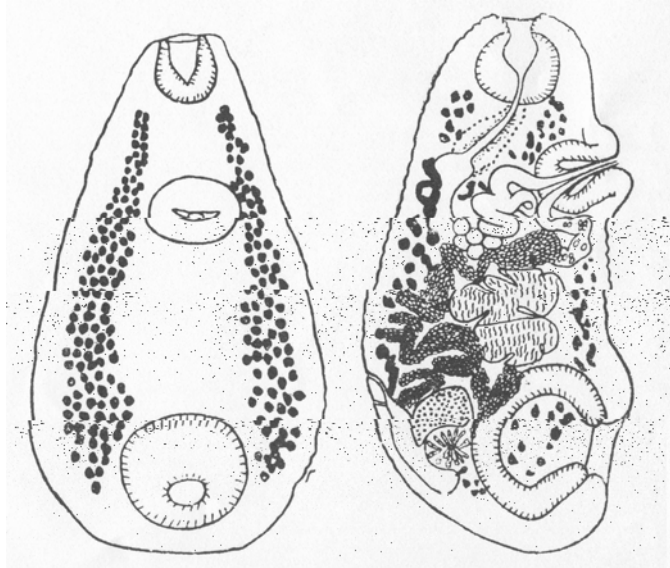


Figure 1 : Paramphistomes dont l'atrium génital est entouré d'un gonotyl : Cotylophoron cotylophorum (d'après Euzeby 1975).

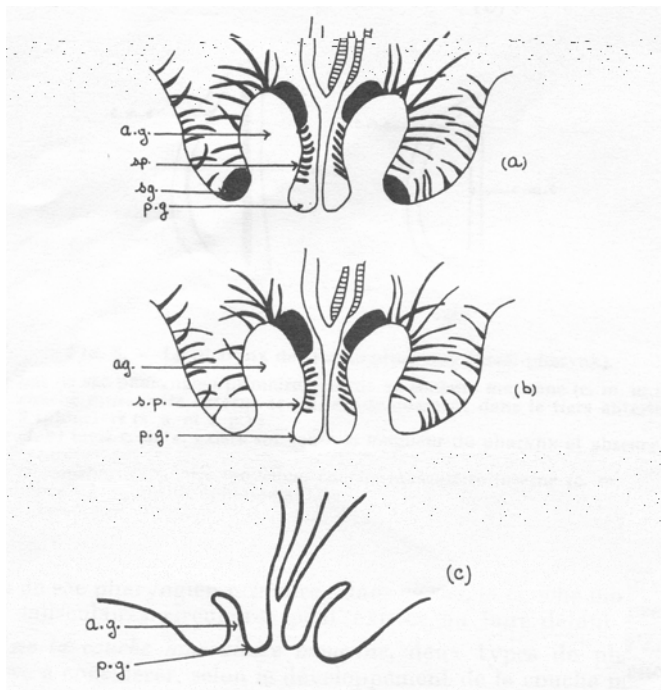


Figure 2 : Paramphistomes dont l'atrium génital n'est pas entouré d'un gonotyl (d'après Euzeby 1975).

(a) atrium génital (a.g.) avec sphincter génital (s.g.) : type microbothrium et calicophoron, (b) atrium génital sans sphincter génital mais avec sphincter papillaire (s.p.) : type liorchis et ichikawai, (c) atrium génital sans sphincter génital ni sphincter papillaire : type epiclitum et gracile (p.g. = papille génitale).

Le pharynx présente parfois une couche musculaire moyenne et pas de sphincter (type *liorchis*). Parfois il ne présente pas de couche musculaire moyenne et pas de sphincter postérieur mais une couche interne bien développée (type *paramphistomum*) ou une couche interne peu développée (type *calicophoron*) (Figures 3 et 4). Les auteurs ont pu par ces deux critères identifier bon nombre d'espèces du genre *Paramphistomum*.

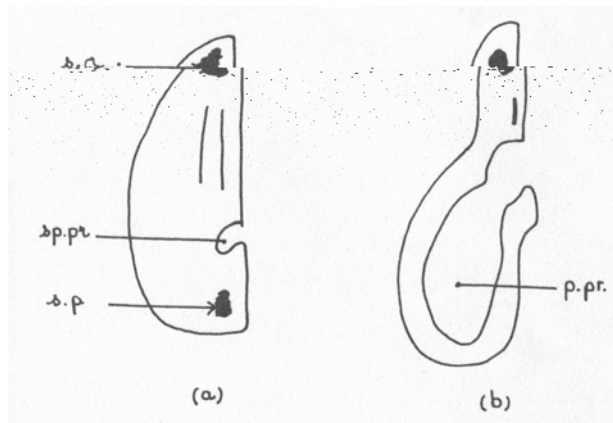


Figure 3 : le pharynx des Paramphistomes (hémi-pharynx) : présence de sacs pharyngiens primaires (d'après Euzéby 1975).

(a) Sac pharyngien primaire (s. p. pr.) et sphincter antérieur (s. a.), (b) sac pharyngien primaire et pas de sphincter antérieur.

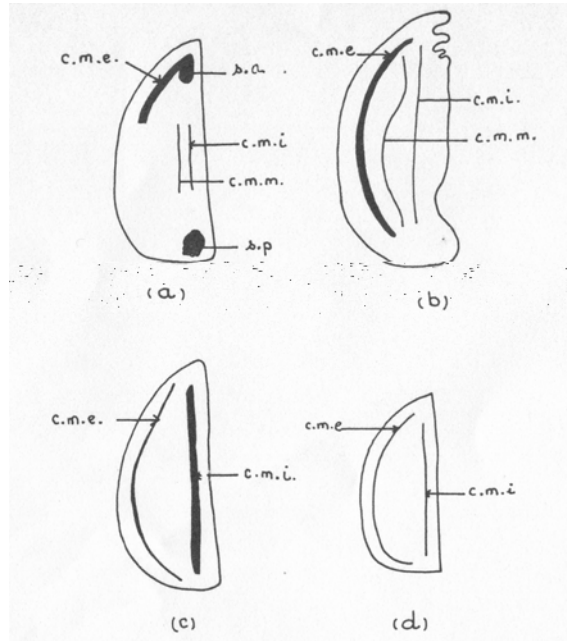


Figure 4 : Le pharynx des Paramphistomes (héli-pharynx) : absence de sac pharyngien primaire (d'après Euzeby 1975).

(a) couche musculaire moyenne (c.m.m.)- couche musculaire externe (c.m.e.) uniquement dans le tiers antérieur, deux sphincters (s.a. et s.p.) : type explanatum, (b) c.m.e. existe sur toute la longueur du pharynx et absence de sphincter : type liorchis, (c) pas de c.m.m. ni de sphincter, couche musculaire interne (c.m.i.) bien développée : type paramphistomum, (d) pas de c.m.m ni de sphincter, c.m.i. mince : type calicophoron.

Paramphistomum cervi présente un pharynx de type *liorchis*, pourvu de papilles parabuccales peu développées. L'atrium génital de type *gracile* ne porte pas de papilles sur les sphincters. Le pore génital est situé au tiers antérieur du corps et les testicules légèrement lobés sont disposés en tandem.

Paramphistomum hiberniae comporte un pharynx de type *liorchis* et un atrium génital de type *ichikawai*, sans sphincter génital mais à papilles sur les sphincters. Le pharynx est lui aussi recouvert de papilles. Les testicules sont accolés, profondément lobés et arrondis.

Chez *Paramphistomum leydeni*, le pharynx, de type *liorchis* possède des papilles et l'atrium génital est de type *epiclitum*. Les testicules sont accolés et profondément lobés.

Chez *Paramphistomum scotiae*, le pharynx est de type *liorchis*, à papilles ; l'atrium génital est de type *epiclitum* et les testicules accolés sont légèrement lobés, munis d'une coque épaisse.

Paramphistomum microbothrium présente un pharynx de type *paramphistomum* et l'atrium génital est de type *microbothrium*. Les testicules sont profondément lobés mais à enveloppe mince.

Chez *Paramphistomum microbothrioides*, le pharynx de type *paramphistomum* est muni de papilles peu nombreuses et peu développées. L'atrium génital est de type *microbothrium* et les testicules sont aussi semblables à ceux de *Paramphistomum microbothrium*.

- Morphologie larvaire

L'étude de la chétotaxie des formes larvaires c'est-à-dire le nombre, la répartition des plaques ciliées et des papilles est intéressante pour la classification des miracidium et des cercaires. Pour cela, il faut au préalable colorer le parasite au nitrate d'argent selon la technique de Lynch (1933) cité par Samnaliev *et al.* (1986).

- le miracidium.

Après la coloration, on remarque nettement à sa surface de nombreux cils vibratiles mais ce qui est important, c'est la répartition des cellules tégumentaires du genre *Paramphistomum*. Cette structure dite argyrophile est caractérisée par la présence de 20 cellules disposées sur 4 étages séparés par trois ceintures. Le nombre de cellules par étage est de l'avant vers l'arrière : 6, 8, 4, 2 (Figures 5 et 6).

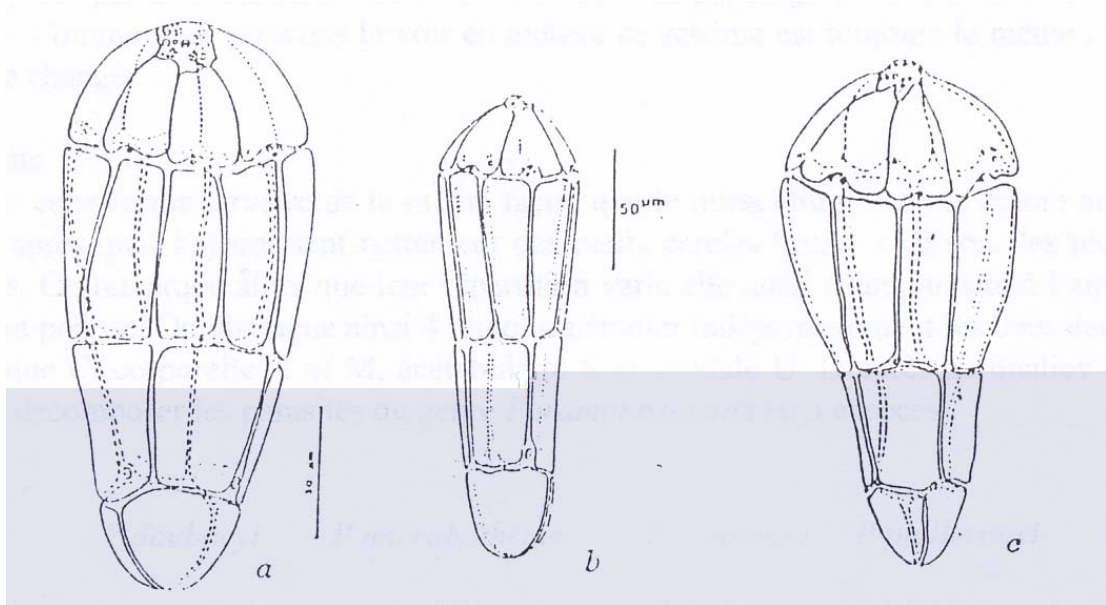


Figure 5 : Miracidiums de Paramphistomum sp. colorés au nitrate d'argent. (d'après Postal 1984)

P. cervi (leydeni) (a), P. phillerouxi (b), P. microbothrium (c).

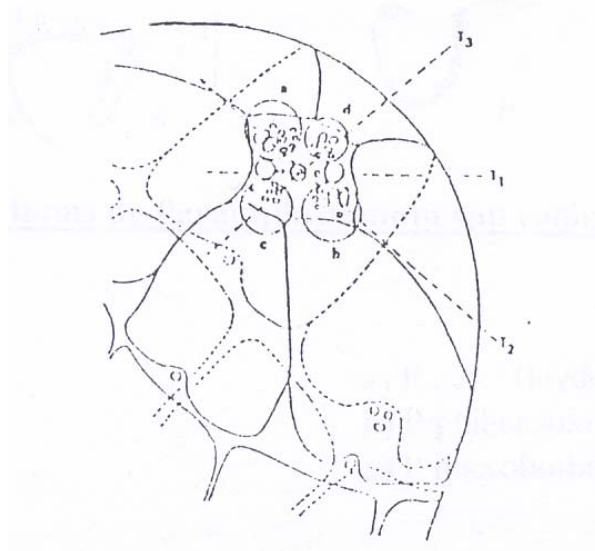


Figure 6 : Structures argyrophiles céphaliques du miracidium de P.cervi (leydeni) (d'après Houlbert 1998).

- la cercaire.

On étudie cette forme larvaire de la même façon que le miracidium ; on la colore au nitrate d'argent, après quoi apparaissent nettement des petits cercles bruns ; ce sont les récepteurs sensoriels. On remarque alors que leur répartition varie elle aussi d'un parasite à l'autre dans une région précise. On distingue ainsi 4 régions à étudier indépendamment les unes des autres : céphalique C, corporelles A et M, acétabulaire S et caudale U. D'après Samnaliev *et al.* (1986) on peut aisément décomposer les parasites du genre *Paramphistomum* en 5 espèces : *P. daubneyi*, *P. microbothrium*, *P. togolense*, *P. phillerouxi* et *P. cervi*.

L'étude de la chétotaxie des cercaires permet une classification intéressante car elle fait appel à une quantification d'organites mais elle se révèle en réalité incomplète dans la mesure où on ne peut pas distinguer certaines espèces qui sont pourtant morphologiquement bien différentes. Nous allons donc choisir une systématique qui ne sera pas forcément parfaite mais qui nous servira de référence tout au long de cet ouvrage.

b) Position taxonomique

Paramphistomum daubneyi est un animal, triblastique, acéelomate appartenant à l'embranchement des Plathelminthes. Son corps n'est pas segmenté, il fait donc partie de la classe des trématodes. Les paramphistomes possèdent deux ventouses, une buccale et une ventrale très développée et reportée à l'extrémité postérieure du corps : ils font partie du groupes des amphistomes.

Les membres du sous-ordre des *Paramphistomoidea* sont des parasites du tube digestif et plus rarement des voies biliaires, ils comportent des cercaires de type amphistome et des métacercaires enkystées dans le milieu extérieur. Ils se répartissent en trois familles (Figure 7), dont seule la première est observée dans les pays tempérés : les Paramphistomidés, les Gastrothylacidés, et les Gastrodiscidés.

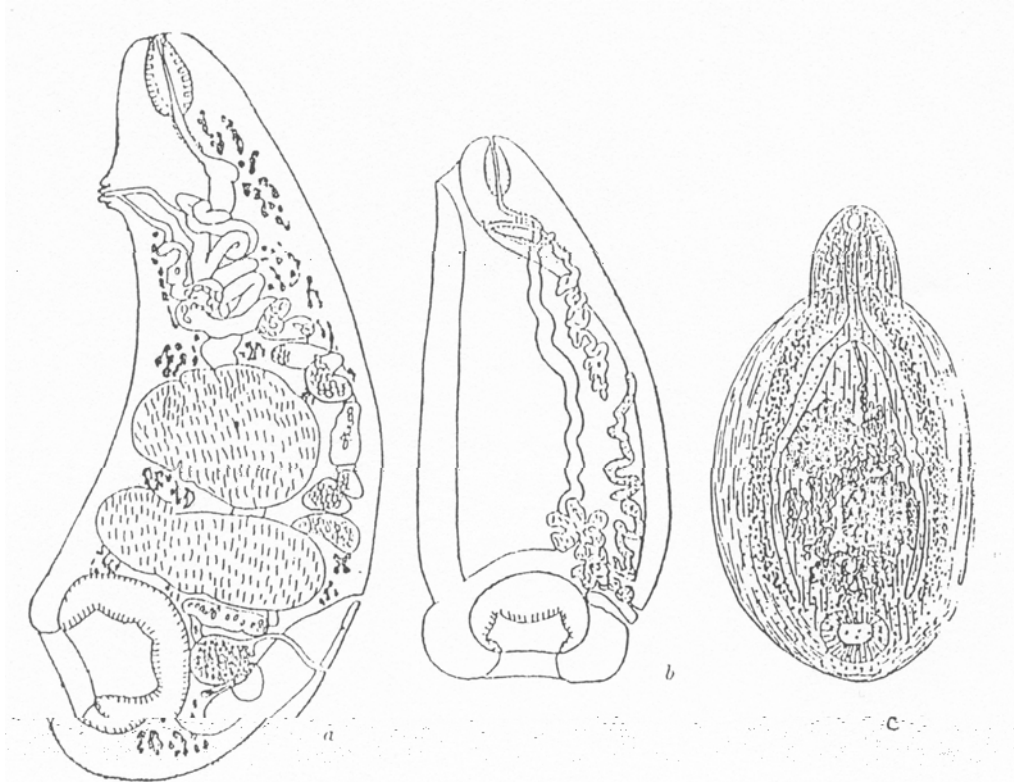


Figure 7 : les principales familles de Paramphistomoidea. Paramphistomidés (a), gastrothylacidés (b), gastrodiscidés (c) (d'après Euzeby 1975).

Les membres de la famille des Paramphistomidés sont des amphistomes au corps régulièrement conique, non divisé, et dépourvu de poche ventrale. Le pore génital est parfois entouré d'une structure musculeuse : ventouse génitale (à orifice étroit), ou calice génital (largement ouvert). Les adultes parasitent le rumen et le réseau, ou exceptionnellement les canaux biliaires des ruminants domestiques et sauvages.

Dans cette famille, se distinguent 4 genres principaux :

- Le genre *Paramphistomum* : sa ventouse postérieure est moyennement développée et il ne possède pas de ventouse ni de calice génital.
- Le genre *Cotylophoron* : sa ventouse postérieure est moyennement développée et il possède une ventouse génitale.
- Le genre *Calicophoron* : sa ventouse postérieure est moyennement développée et il possède un calice génital.

- Le genre *Gigantocotyle* : sa ventouse postérieure est très développée. Les parasites de ce genre sont localisés aux canaux biliaires.

c) Morphologie et anatomie de la famille des paramphistomidés

- Morphologie des œufs

Les œufs de paramphistomes sont incolores ou vert pâle à cause de la couleur des cellules vitellines. Un pôle est plus pointu que l'autre et le syncytium embryonnaire est bien visible, au centre de l'œuf.

Ils mesurent 150 à 180 μm de long et 75 à 100 μm de large.

Lors d'examen coproscopique, ils peuvent être confondus avec les œufs de *Fasciola hepatica*. Pourtant, les œufs de cette dernière sont jaunes et à pôles égaux, contrairement aux œufs de paramphistomidés que nous venons de décrire.

- Morpho-anatomie du parasite adulte

Le corps du parasite mesure 6 à 10 mm de longueur sur 1,5 à 3 mm de largeur, il est charnu et le plus souvent conique (Figure 8). Le ver a une couleur rosée plus ou moins prononcée et il est strié transversalement. La cuticule ne porte pas d'épines mais elle peut porter des papilles autour de la ventouse buccale .

Il existe d'ailleurs deux ventouses, une buccale et une ventrale au pôle opposé ce qui caractérise les parasites amphistomes.

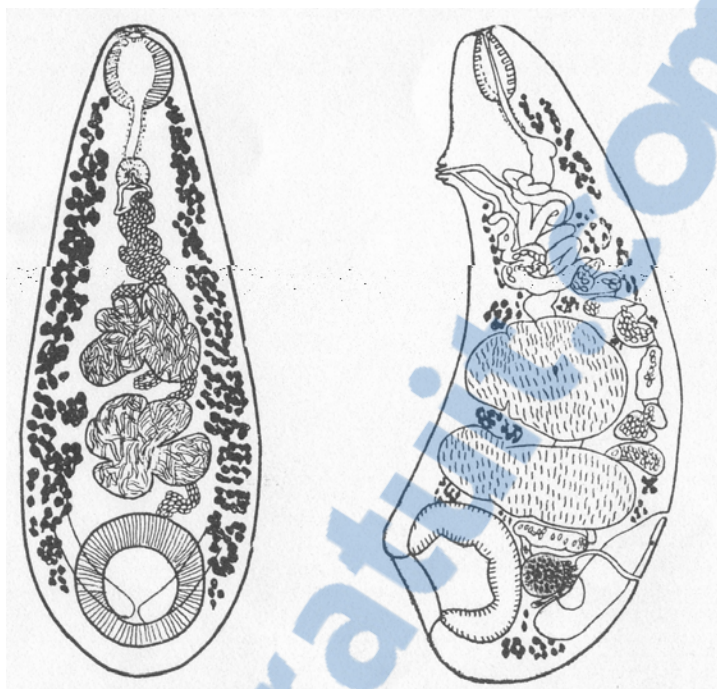


Figure 8 : Un Paramphistomoidea : anatomie de *Paramphistomum cervi*, vue ventrale et latérale (d'après Euzeby 1975).

Les paramphistomes possèdent un pharynx particulier que l'on peut assimiler à celui des Turbellariés Rhabdocoeles et dont l'évasement antérieur fait office de ventouse buccale. Il peut être pourvu d'un bulbe qui est parfois en relation avec des sacs pharyngiens secondaires. Il peut alors exister un sphincter pharyngien antérieur. Parfois il n'existe pas de sac pharyngien secondaire mais juste un diverticule simple circulaire. Dans le cas d'un ver dépourvu de bulbe on peut observer un sac pharyngien primaire avec ou non un sphincter pharyngien postérieur. Dans le genre *Paramphistomum* qui nous intéresse dans cette étude, il n'existe pas de sphincter postérieur et la couche musculaire interne est bien développée (Nasmark 1957 cité par Euzeby 1975).

Le pharynx est suivi d'un court œsophage qui se divise en deux cæca simples, de longueur variable mais atteignant le plus souvent l'extrémité postérieure du corps. Ils ont un nombre de replis identique et prennent au niveau de l'acetabulum une direction dorsale.

L'appareil génital est constitué de testicules qui sont plus ou moins lobés, situés l'un au dessus de l'autre. Ils occupent le tiers moyen du corps. La vésicule séminale arrive dans une *pars musculosa*, la *pars prostatica* débouche dans le pore génital. Le ver possède également des organes génitaux femelles avec un ovaire subsphérique placé en avant de l'acetabulum, à droite du corps du parasite. Un canal de Laurer part de l'oviducte, croise la vessie et débouche sous l'orifice excréteur. Les glandes vitellogènes s'étendent latéralement, de la bifurcation cœcale à la moitié de l'acetabulum. L'utérus après quelques circonvolutions arrive au pore génital situé ventralement sous la bifurcation cœcale .

La vessie excrétrice est allongée et elle s'ouvre dorsalement par un pore situé au niveau de la base du testicule postérieur.

L'atrium génital est parfois entouré d'un gonotyl (type *cotylophoron*), il peut aussi posséder un sphincter génital doté d'un muscle ovalaire dont l'épaisseur est de 30 à 60mm au niveau de sa plus grande dimension (type *microbothrium*). Enfin on observe parfois un sphincter papillaire (*Paramphistomum ichikawai*).

Après avoir évoqué les caractéristiques morphologiques de la famille des Paramphistomidés, nous allons détailler la morphologie de l'espèce de paramphistome la plus courante chez les bovins en France : *Paramphistomum daubneyi*.

Ses dimensions sont de 5 à 10 mm de longueur sur 2 à 5 mm de largeur. La cuticule de la face ventrale du corps présente des séries parallèles de plis transversaux. Le pore génital situé à 1,5-1,8 mm de l'extrémité antérieure est légèrement en saillie. L'acetabulum subterminal présente un diamètre dorso-ventral de 1,6 à 2,4 mm et une musculature dont la répartition est assez complexe ; 37 à 69 faisceaux de musculature circulaire dorsale interne, 42 à 65 faisceaux de musculature circulaire ventrale interne, 15 à 29 faisceaux de musculature circulaire ventrale externe et 35 à 56 faisceaux de musculature circulaire dorsale externe. Le pharynx de type *calicophoron* a une longueur de 0,5 à 1 mm, il est terminal ou profondément rétracté. La couche musculaire circulaire interne est faite de faisceaux serrés disposés en une seule rangée sur toute la hauteur de la paroi, sa taille va en

augmentant de haut en bas. La couche longitudinale interne occupe le quart de l'épaisseur de la paroi, la musculature radiale est très épaisse. L'œsophage est dépourvu de formation bulbaire et les caeca qui lui font suite se terminent au centre de l'acetabulum. Les testicules sont situés l'un derrière l'autre au milieu du corps et ils sont profondément lobés. La *pars prostatica* est aussi large que longue et la *pars musculosa* décrit 3 à 7 circonvolutions. L'atrium génital de type *microbothrium* a une ouverture génitale de 0,5 à 0,75 mm.

- *Morpho-anatomie des formes larvaires*

Nous avons vu dans le chapitre précédent que la chétotaxie des formes larvaires varie d'une espèce à l'autre. Nous nous attacherons ici à donner quelques caractéristiques anatomiques communes qui n'ont pas été mentionnées auparavant (Figure 9).

Le miracidium est couvert de cils et mesure 155 à 225 µm de long et 34 à 55 µm de large. Il est recouvert de cellules épithéliales plates disposées en quatre rangées caractéristiques des amphistomes. Il est constitué dans son quart antérieur d'une glande apicale piriforme, d'aspect granuleux et de glandes de pénétration en nombre variable. Les trois quarts postérieurs sont occupés par les cellules germinales et le système excréteur qui forme une masse finement granuleuse. Ce système excréteur est composé de deux cellules flammes situées dans le deuxième quart du corps d'où descendent deux canaux excréteurs qui remontent, forment une boucle puis redescendent pour s'ouvrir à l'extérieur par un pore situé entre la troisième et la quatrième rangée de cellules épidermiques.

Le sporocyste a une forme variable, oblongue ou en V. Il contient un grand nombre de masses germinales.

La rédie mère a une forme allongée et une taille variable de 0,6 à 1,5 mm sur 150 à 250 µm. Elle possède un pharynx et un cæcum. Elle contient une vingtaine de masses germinales. Les rédies filles sont elles aussi de forme allongée mais elles sont plus petites. Le pharynx et le cæcum sont en revanche de la même taille. Par ailleurs, on observe deux paires de glandes unicellulaires au niveau du pharynx.

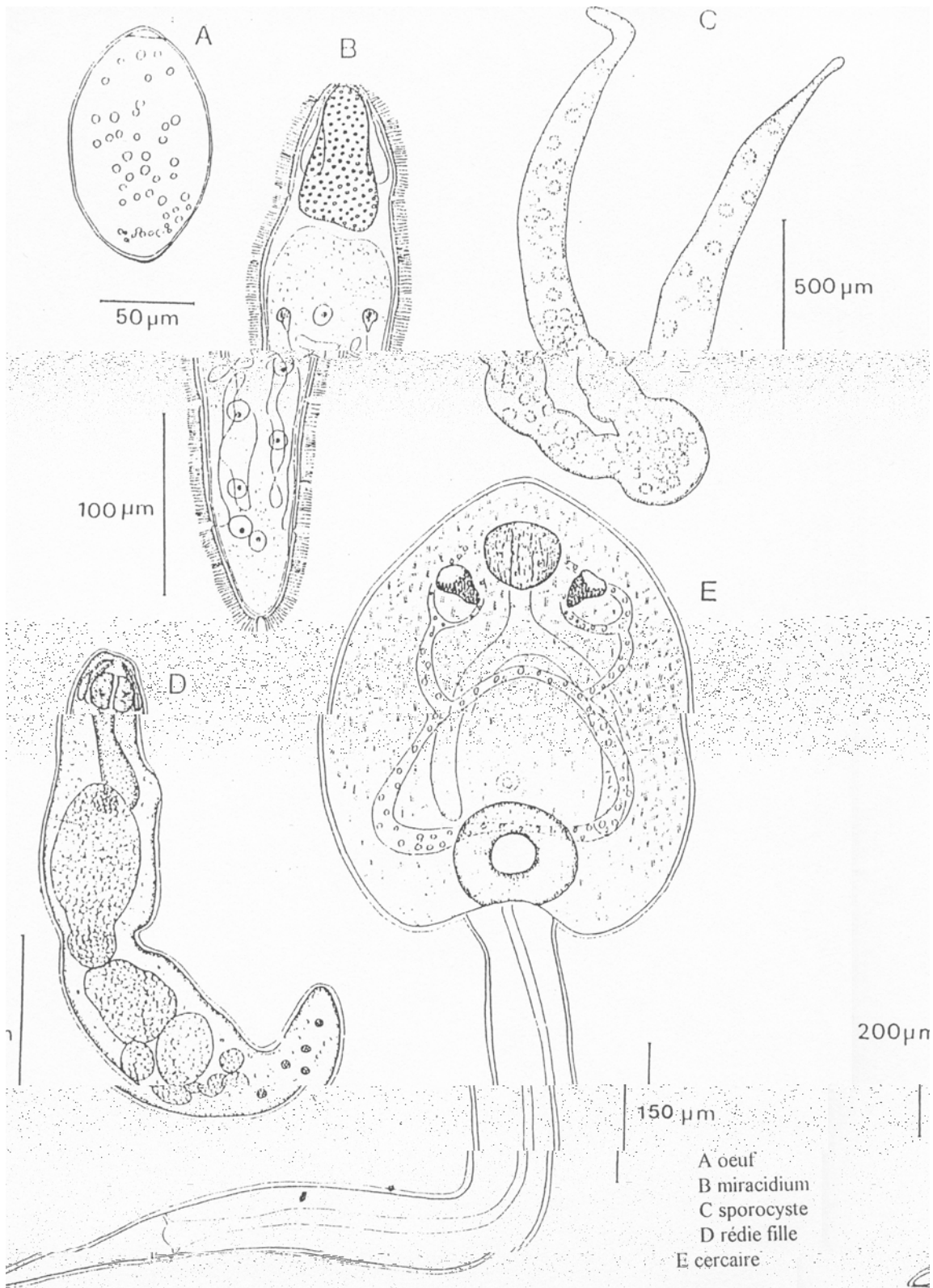


Figure 9 : morphologie des stades larvaires de Paramphistomum microbothrium (d'après HOULBERT 1998).

Le nombre et le stade de développement des cercaires vont croissant de l'arrière vers l'avant de la rédie. On observe en outre un orifice de ponte dans le tiers antérieur du corps.

La cercaire possède un corps globuleux (500 μm sur 350 μm), de couleur brune et une queue effilée vers la base, munie d'une fine enveloppe transparente, rendue visible par coloration avec une solution peu concentrée de violet de gentiane. On observe de l'avant vers l'arrière une ventouse orale subsphérique de dimension relativement petite, deux ocelles dorsaux situés de part et d'autre de l'œsophage qui se divise en deux courts caeca se terminant en avant de l'acetabulum. Ce dernier est volumineux et placé en position terminale. Les canaux excréteurs sont rendus visibles par la présence de gros granules réfringents. Il existe un fin canal terminé en ampoule et s'ouvrant à l'extérieur par deux pores. On remarque une ébauche d'appareil génital sous forme d'un amas cellulaire au dessus de l'acetabulum. Le corps cercarien est rempli de cellules cystogènes à bâtonnets qui lui confèrent sa couleur brune.

La métacercaire noire et aplatie est contenue dans un kyste rigide de 250 μm de diamètre et constitué de trois couches de 25 μm d'épaisseur.

Paramphistomum daubneyi est un trématode, de la famille des Paramphistomidés. Les adultes sont des vers coniques, de coloration rosée qui parasitent le rumen et le réseau des bovins.

2. Biologie, cycle évolutif

Paramphistomum daubneyi présente un cycle évolutif hétéroxène semblable à celui de *Fasciola hepatica*. Il se décompose en plusieurs phases, mettant en jeu deux hôtes : un hôte intermédiaire (HI) et un hôte définitif (HD).

a) Les étapes du cycle

- Phase externe

Les œufs sont rejetés dans le milieu extérieur avec les fécès des hôtes définitifs. Ils doivent impérativement tomber en milieu aqueux. Ainsi, ils éclosent en 25 jours maximum si la température est favorable : 22 à 28°C (Euzeby 1975).

A 7 jours, on observe le développement des papilles du miracidium puis, vers le neuvième jour on observe des mouvements de contraction, d'expansion et de repos, suivis par des mouvements antéro-postérieurs aboutissant à l'éclosion de l'œuf (Upadhyay et Sahay 1986). Les premiers miracidiums éclosent en 10 à 11 jours et en 15 jours, 70 à 80% des œufs ont éclos (Dorchies *et al.* 2000).

Ils nagent alors à la recherche d'un mollusque hôte intermédiaire. Ils subissent une forte attraction et se concentrent autour de ce dernier. La survie des miracidiums dans le milieu extérieur ne dépasse pas 24 heures.

Au contact de l'hôte intermédiaire, les miracidiums pénètrent activement dans la cavité palléale et se fixent dans sa partie postérieure. Ils passent par le pneumostome qui est toujours ouvert puis par la cavité remplie d'eau. Cette phase se termine par la perte des cils.

Treize jours après l'infestation, on retrouve de volumineux sporocystes (1 mm sur 300 µm) dans la cavité palléale. Ils sont de forme oblongue et renferment 10 à 15 rédies. Après l'éclosion des sporocystes, les rédies se localisent dans l'hépatopancréas de l'HI où a lieu une multiplication clonale (Abrous *et al.* 1997).

Dans ces rédies, prennent naissance des cercaires. Elles se fixent en position sous épithéliale où elles complètent leur développement. Entre le 26^{ème} et le 70^{ème} jour, les cercaires sont émises. Elles nagent 20 à 30 minutes avant de se fixer sur un support végétal immergé (Augot *et al.* 1996). Elles s'enkystent alors en 30 à 40

minutes et se transforment en métacercaires dont la survie dans le milieu extérieur atteindrait 6 mois.

- Phase interne

Après ingestion des métacercaires par l'HD, les parasites sont libérés dans l'abomasum. Les jeunes paramphistomes migrent alors vers le duodénum. Ils se fixent à la paroi puis s'enfoncent dans la sous-muqueuse et se nourrissent de sang. Trois à six semaines plus tard, les parasites quittent la paroi et migrent de façon rétrograde jusqu'au réticulorumen. Ils s'y fixent par leur ventouse postérieure et se nourrissent du contenu de ces réservoirs gastriques.

C'est dans le réseau et le rumen que le parasite termine son évolution et acquiert sa maturité sexuelle entre 42 et 87 jours. Les œufs apparaissent alors dans les matières fécales. Les paramphistomes sont très prolifiques et les œufs sont toujours très nombreux dans les excréments. Les parasites adultes ont une très longue durée de vie, qui atteindrait cinq ans en l'absence de traitement.

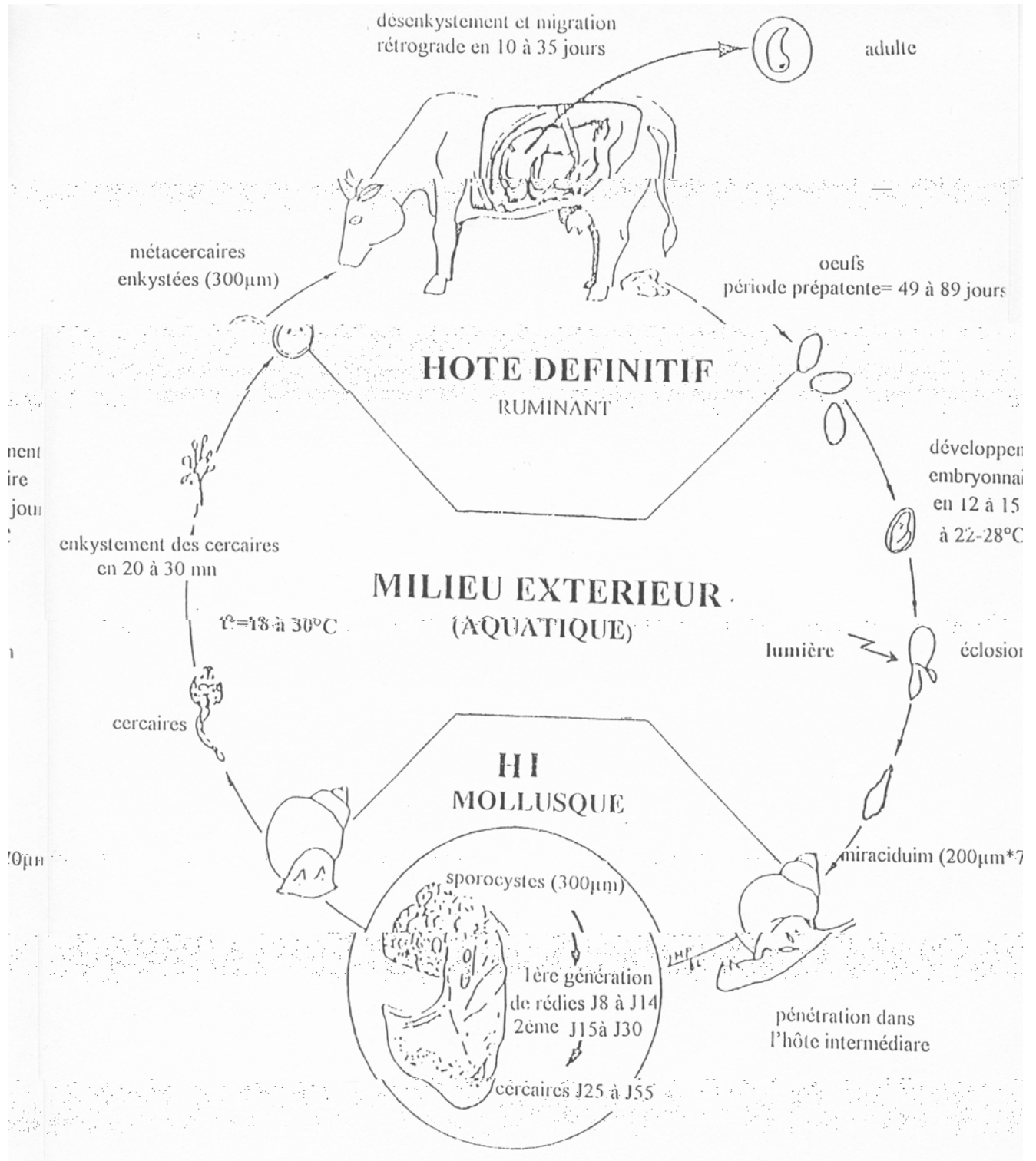


Figure 10 : Cycle évolutif des paramphistomes bovines (d'après Postal 1984).

b) Les hôtes du parasite

- Hôtes définitifs

Tous les ruminants domestiques européens et exotiques sont réceptifs aux parasites de la famille des paramphistomidés : bovins, ovins, caprins, buffles... Des ruminants sauvages sont eux aussi sensibles à l'infestation par ces parasites : antilopes, gazelles, chamois, cerfs, chevreuils, daims (Euzéby 1975).

D'après les travaux de Sey (1979 et 1980), cité par Dorchie *et al.* (2000) et Graber *et al.* (1980), on estime que les seules espèces européennes de paramphistomidés seraient *Paramphistomum daubneyi*, *P. ichikawai*, et *P. cervi*. *P. daubneyi* semble parasiter exclusivement les bovins alors que *P. cervi* et *P. ichikawai* seraient hébergés principalement par les ovins et moins fréquemment par les bovins.

- Hôtes intermédiaires

Les HI des paramphistomidés sont des gastéropodes d'eau douce, pulmonés, basommatophores de la famille des Planorbidés. L'animal possède des yeux situés à la base de tentacules longs, aplatis, triangulaires. La radula possède une dent centrale bicuspidée, des dents latérales bi ou tricuspides et des dents marginales longues étroites et multicuspidées (Euzéby 1975).

Cette famille est divisée en deux sous-familles : les planorbinés et les bulininés.

Pour les paramphistomidés, le rôle d'HI est principalement joué par le genre *Planorbis* (sous-famille des planorbinés). Leur coquille est discoïde, spiralée dans un plan, à enroulement senestre. Ils vivent dans les eaux dormantes. Un rôle secondaire est joué par le genre *Bulinus* (sous-famille des bulininés). Ils ont une coquille ovoïde senestre à spires courtes, dont le dernier tour de spire dépasse la moitié de la hauteur de la coquille.

Actuellement en Europe, *P. daubneyi* semble avoir une grande spécificité pour les limnées (*Glabrata truncatula* en particulier) alors que *P. cervi* et *P. ichikawai* peuvent avoir de nombreux HI (*Bulinus contortus*, *Planorbis planorbis*). Les travaux du docteur Rondelaud et ses collaborateurs sur les mollusques hôtes intermédiaires de *P. daubneyi* et *F. hepatica* illustrent cette information (Abrous *et al.* 1997, 1999a).

En effet, en France, seules des limnées ont été observées dans des pâturages fréquentés par des bovins infestés par les paramphistomes.

Quand *Glabrata truncatula* et *Limnea glabra* sont présentes dans le même biotope, il semble que *G. truncatula* soit l'HI préférentiel de *P. daubneyi* ; par contre, lorsque *L. glabra* est le seul mollusque disponible, *P. daubneyi* et *F. hepatica* semblent s'adapter et leur cycle évolutif se déroule chez *Limnea glabra* (Abrous et al. 1999c). Une co-infestation par *F. hepatica* et *P. daubneyi* est aussi possible chez *Glabrata truncatula* et *Limnea glabra*.

Expérimentalement, Abrous *et al.* (1999a) ont mis en évidence le développement de *P. daubneyi* chez *Limnea fuscus* et *Limnea palustris* lors de co-infestation des mollusques par *F. hepatica* et *P. daubneyi*. Ces résultats élargissent la liste des HI susceptibles d'assurer le développement larvaire de *P. daubneyi* lors de co-infestation avec *F. hepatica* mais, aujourd'hui, ils n'ont pas encore été identifiés sur le terrain.

Les paramphistomes adultes présents dans le rumen des bovins pondent des œufs éliminés dans les fécès. L'œuf donne naissance à un miracidium qui pénètre dans une limnée hôte intermédiaire. Les cercaires issues du miracidium sont ensuite émises dans le milieu extérieur puis s'enkystent sous forme de métacercaires. La contamination des bovins s'effectue par ingestion des métacercaires.

3. Epidémiologie

a) Epidémiologie descriptive

- Répartition géographique

Considérés au départ comme des parasites exotiques, les paramphistomes sont en fait cosmopolites : ils ont été observés dans de nombreuses régions du monde.

- Répartition en France

Les paramphistomes ont été observés pour la première fois en France en 1938 par Marotel et Gratecos en Meurthe et Moselle. Ensuite, Guilhon et Priouzeau

(1945), puis Fonteneau (1979 a et b) ont signalé l'existence de la paramphistomose en Vendée.

Graber *et al.* (1980) ont identifié l'espèce en cause : *Paramphistomum daubneyi*. Depuis, plusieurs publications ont montré son extension en France.

Postal (1984) a confirmé la présence du parasite en Vendée.

Casset (1989) lors d'une enquête aux abattoirs de Vichy, Lapalisse et Villefranche d'Allier a relevé des paramphistomes chez des bovins provenant de la Loire, de l'Allier et de la zone charolaise.

Dorchies (1989) à l'école nationale vétérinaire de Toulouse a réalisé des examens coproscopiques sur des fèces de bovins de plusieurs départements. Les prélèvements positifs provenaient de l'Aude, de l'Ariège, de l'Aveyron, du Cantal, de la Corrèze, de la Haute-Garonne, de la Mayenne, de la Haute-Saône, du Tarn, du Territoire de Belfort et des Vosges.

Joly (1991) a confirmé la présence du paramphistome en Haute-Saône et a remarqué une concentration plus importante sur les bords de la Saône et de ses affluents.

En 1998, Dorchies *et al.* ont complété la liste des départements infestés : des bovins provenant de la Manche, de la Meuse, des Pyrénées Atlantiques, du Rhône et de la Seine-Maritime présentaient des coprologies positives en paramphistomes.

Szmidt-Adjidé *et al.* (2000) ont identifié *Paramphistomum daubneyi* chez des bovins de Haute Vienne lors d'une enquête à l'abattoir de Limoges.

Selon une enquête réalisée récemment par l'Association des directeurs et cadres de laboratoires vétérinaires publics d'analyses, 33 départements français au moins seraient infestés par les paramphistomes (Dorchies *et al.* 2000).

La carte suivante (figure 11) présente les données actuellement connues concernant la répartition des paramphistomes en France.

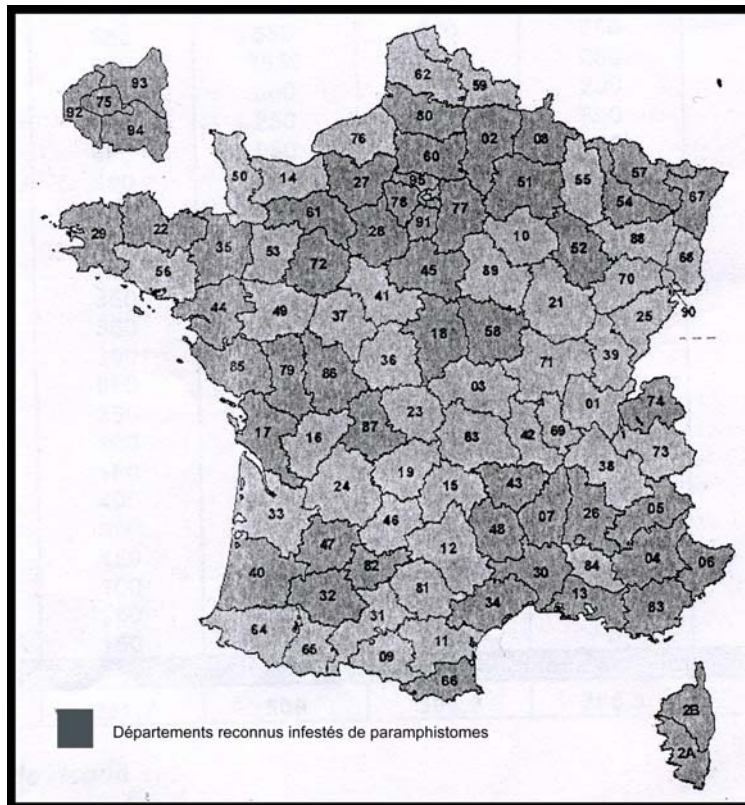


Figure 11 : Répartition des paramphistomes actuellement connue en France (d'après DORCHIES et al. 2000).

- Répartition dans le Monde

En Europe, on trouve 5 espèces de parasites : *P. cervi*, *P. ichikawai*, *P. microbothrium*, *P. daubneyi* et *P. gotoi*. En Grande-Bretagne, on a identifié *P. cervi*, *P. microbothrium* de façon certaine et on pense que *P. daubneyi* y est aussi présent (Odening et Samnaliev 1987). Les mêmes vers ont été trouvés en Pologne alors qu'en Bulgarie, *P. ichikawai* prédomine, *P. cervi* et *P. daubneyi* sont plus rares (Postal 1984).

Les paramphistomes ont souvent été étudiés en Inde où les conditions sont particulièrement favorables. Des examens post-mortem à l'abattoir ont permis de dévoiler l'importance de cette parasitose dans ce pays. Sahay (1987 et 1989) rapportent les résultats d'examens sur 8365 bovins et 8419 buffles. Ces animaux provenaient de 15 régions de Bihar et ils ont été abattus sur deux ans. On arrive à des taux d'infestation de 58,39% chez les bovins et de 40,53% chez les buffles. Il a identifié les espèces *P. cervi*, *Cotylophoron colylophorum* et *Gigantocotyle explanatum*.

La paramphistomose est une parasitose majeure des animaux de rente en Inde ainsi que dans les pays voisins comme le Népal où la prévalence est comprise entre 26 et 58% (Mahato et Rai, 1992).

Elle est aussi souvent mentionnée sur le continent africain. Chartier (1990) cité par Houlbert (1998) a étudié d'une part la prévalence et la répartition de la paramphistomose au Haut-Zaïre et d'autre part la prévalence des associations parasitaires entre douve, schistosome et paramphistome. Pour la première, elle oscille entre 62 et 100% alors que la deuxième est de 41,3%. Diaw (1988) cité par Houlbert (1998) a étudié l'épidémiologie des Trématodes en Casamance au Sénégal qui est aussi un pays à climat tropical. L'étude a été faite à l'abattoir en examinant les panses et les mésentères de 757 bovins abattus entre 1977 et 1986. On note des taux d'infestation allant de 60 à 83%.

Toutes ces références nous indiquent que cette parasitose est très importante dans les pays à climat chaud et humide.

Cependant on retrouve ces vers également dans des pays beaucoup plus arides. Nasher (1990) a étudié les parasites du bétail dans une province d'Arabie Saoudite. Il a examiné 70 bovins après qu'ils aient été abattus. Il a alors trouvé 2 bovins (2,9%) infestés par des paramphistomes. L'infestation est donc réduite par rapport aux pays tropicaux d'Asie ou d'Afrique mais elle n'est pas nulle.

Il convient de mentionner les autres continents où on trouve ces vers : Rolfe et Boray (1993) rapportent l'existence des paramphistomes en Australie. On sait que l'Amérique du Sud (Rimbaud et Diana, 1991) est aussi concernée par cette parasitose.

- Prévalence

Les données rapportant la prévalence de la paramphistomose bovine en France sont issues d'enquêtes d'abattoir ou de résultats d'examen coproscopiques. Elles varient beaucoup en fonction des régions et de la technique utilisée. Cependant, la prévalence semble augmenter au fur et à mesure des années.

Postal (1984) rapporte un taux d'infestation de 14,4% lors de son enquête réalisée dans différents abattoirs de Vendée.



Casset (1989) lors de sa recherche de paramphistomes dans trois abattoirs de l'Allier a mis en évidence que 5,47% des animaux abattus étaient porteurs de parasites adultes dans les pré-estomacs.

Dorchies (1998) a réalisé une enquête coproscopique sur 465 bovins dans 93 exploitations de 13 départements français. Cette enquête a révélé que 18,1% des bovins étudiés éliminaient des œufs de paramphistomes dans leurs matières fécales.

En Haute-Vienne, les résultats obtenus par Szmidt-Adjidé *et al.* (2000) à l'abattoir de Limoges varient en fonction du mois de l'année : le taux de prévalence de l'infestation des bovins par les paramphistomes varie de 8 à 46%.

- Répercussions économiques

Les répercussions suite à l'infestation des bovins par les paramphistomes sont de deux ordres : elles sont liées d'une part à la mortalité des bovins infestés et d'autre part à la baisse de production engendrée par l'infestation par les paramphistomes.

Les pertes économiques causées par l'infestation par les paramphistomes sont à mettre en relation avec le coût du traitement contre ce parasite. Nous étudierons cet aspect ultérieurement.

- Cas de mortalité

Peu de données sont disponibles pour évaluer la part des paramphistomes dans les cas de mortalité des bovins. En effet, les animaux subissent souvent un poly-parasitisme.

Dans les pays tropicaux où les animaux sont souvent maigres et sans suivi sanitaire, les taux d'infestation en paramphistomes sont importants et la mortalité évolue en conséquence : en Inde, la mortalité moyenne due aux paramphistomes serait de 27,7% (Postal 1984). Euzeby (1975) a même rapporté des taux de mortalité atteignant 40 à 77% de l'effectif du troupeau.

En revanche, dans les pays tempérés les cas de mortalité dus aux paramphistomes sont plus rares. Cependant, Dorchies *et al.* (2002 b) ont rapporté plusieurs cas de broutards morts. Les examens complémentaires et nécropsiques réalisés sur ces animaux ont permis de mettre en évidence qu'une paramphistomose

larvaire aiguë était à l'origine de leur mort lors du trajet rétrograde vers le réticulorumen.

- Baisse de production

Les pertes économiques par baisse de production sont, en région tempérée, bien plus importantes que celles liées à la mortalité.

Dans les troupeaux de broutards cités par Dorchies *et al.* (2002 b), les animaux qui ne sont pas morts sont devenus en quelques jours des non valeurs économiques : baisse de l'état général, poils piqués, amaigrissement important difficilement compensé après traitement.

Il y a quelques années, Postal (1984) a rapporté l'infestation expérimentale de veaux de 6 mois avec des cercaires de *Paramphistomum daubneyi*. Les pertes de poids constatées sur ces animaux variaient de 1,4 à 25% au moment de l'abattage alors qu'ils n'avaient jamais exprimé de symptôme.

Concernant la production laitière, la baisse de rentabilité due aux paramphistomes est plus difficile à établir. Spence *et al.* (1992) ont étudié des troupeaux de bovins australiens reconnus infestés de grande douve, de nématodes et de paramphistomes. Après le traitement de certains bovins contre ces parasites, ils ont constaté une augmentation de 164 litres de lait par lactation chez des vaches produisant 4000 litres de lait par lactation. Il faut cependant préciser que cette différence n'est pas exclusivement due à la présence de paramphistomes.

Plus tard, Spence *et al.* (1996) ont voulu déterminer l'effet du traitement contre les nématodes gastro-intestinaux et les paramphistomes sur la production laitière. Les animaux étudiés sont tous exempts de grande douve. Les 1239 vaches laitières ont été divisées en 4 groupes et ont reçu différents traitements : oxfendazole (4,5 mg/kg), oxyclosanide (16,6 mg/kg), association oxfendazole / oxyclosanide et lot témoin sans traitement. Les vaches traitées à l'oxfendazole ou avec l'association oxfendazole / oxyclosanide présentaient une augmentation de 0,4 litre de lait par rapport aux vaches non traitées ou ayant reçu l'oxyclosanide seul. Dans cet exemple, l'influence des paramphistomes seuls sur la production laitière n'est pas démontrée.

En revanche, Manna *et al.* (1994) ont décrit une augmentation progressive de la production laitière jusqu'à 25% chez des vaches traitées à l'oxyclosanide seul. Contrairement au précédent, cet exemple semble montrer que le traitement des

bovins contre les paramphistomes est favorable à une augmentation de production laitière.

Ainsi, l'effet de l'infestation par les paramphistomes sur la production laitière n'est pas encore clairement établi.

b) Epidémiologie analytique

- Source de parasites

Les bovins se contaminent par ingestion de métacercaires enkystées sur les végétaux. Comme nous l'avons déjà précisé, la résistance des métacercaires dans le milieu extérieur pourrait atteindre 6 mois (Dorchies *et al.* 2000). Cette longévité est un facteur essentiel de contamination des bovins.

La contamination des bovins s'effectue donc dans les pâtures inondables ou proches des ruisseaux où l'on rencontre des mollusques hôtes intermédiaires, sources de parasites. Les hôtes intermédiaires de *P. daubneyi* en France sont des limnées et préférentiellement *G. truncatula*.

Il ne faut cependant pas négliger les animaux hôtes définitifs des paramphistomes déjà cités. Ces ruminants domestiques ou sauvages sont source de paramphistomes les uns pour les autres. Ainsi dans notre pays, les cervidés sauvages, les ovins, les caprins et les bovins adultes contaminés et non traités sont à l'origine de la contamination des bovins naïfs.

- Facteurs de sensibilité et de réceptivité

- Répartition saisonnière du parasitisme

D'après les dernières publications de Dorchies *et al.* (2000 et 2002 a et b), 2 périodes semblent propices à l'infestation des bovins par les paramphistomes en France : le début du printemps (avril-mai) et l'automne (d'octobre à la rentrée à l'étable). Les travaux de Szmidt-Adjidé *et al.* (2000) confirment ces données. Cette évolution saisonnière peut-être mise en relation avec les variations climatiques (Rolfe *et al.* 1991) : les précipitations plus importantes en septembre-octobre favoriseraient l'émission des cercaires par les limnées qui ont survécu pendant l'été. Ceci expliquerait l'infestation des bovins en novembre- décembre. De même, l'infestation

des bovins en mai pourrait être mise en relation avec l'émission des cercaires en mars, résultant des pluies de janvier-février.

Il faut néanmoins ajouter que les risques de paramphistomose sont accrus lors de sécheresse prolongée (Soulsby 1982, Dorchies *et al.* 2002 a). En effet, au cours de ces périodes, les bovins se concentrent dans les zones humides restantes et consomment l'herbe fortement contaminée par les métacercaires.

- Durée de pâturage et conduite d'élevage

L'allongement de la durée de séjour au pâturage aussi bien en élevage laitier qu'en élevage allaitant augmente d'autant le risque de contamination des bovins par les paramphistomes (Dorchies *et al.* 2000, 2002a).

- Rôle de la race

L'enquête coproscopique de Dorchies *et al.* (1998) indiquait que la race pourrait avoir une influence particulière sur l'infestation des bovins par les paramphistomes. Sur les 465 bovins étudiés, 39% des charolais et leurs croisements étaient parasités contre 2% pour les Prim'Holstein. Les observations sont moins nettes pour les autres races dont les effectifs étaient moins nombreux.

En revanche, les observations en abattoir de Szmidt-Adjidé *et al.* (2000) ont montré qu'il n'y avait pas de différences significatives entre les vaches limousines et Prim'Holstein. Les taux de prévalence sont respectivement de 23 +/- 10% et de 37 +/- 15%.

Ainsi, aucune prédisposition raciale ne semble clairement établie. Nous pouvons cependant supposer que la grande diffusion en France des races charolaise et limousine à partir de leur région d'origine est l'une des causes de l'extension géographique de la paramphistomose (Dorchies *et al.* 2002 a).

- Rôle du sexe

Szmidt-Adjidé *et al.* (2000) ont montré que les femelles étaient statistiquement plus infestées que les mâles. D'autres auteurs avaient déjà remarqué cette différence (Kang et Kim [1988] et Asanji [1989] cités par Szmidt-Adjidé *et al.* 2000).

Ils ont expliqué cette différence de deux manières. D'une part, les jeunes mâles sont gardés à l'étable plus longtemps pour optimiser leur croissance alors que les femelles sont mises à l'herbe plus rapidement. D'autre part, les mâles sont abattus

en bonne santé lorsqu'ils arrivent au terme de leur engraissement alors que les femelles sont envoyées à l'abattoir en raison d'un manque de performance et à un âge plus élevé.

- Rôle de l'âge

Peu de données sont disponibles quant à l'influence de l'âge des bovins sur l'infestation par les paramphistomes. Szmidt-Adjidé *et al.* (2000) n'ont pas mis en évidence de différence significative entre l'âge des bovins abattus et l'infestation par *Paramphistomum daubneyi*.

- Facteurs individuels

Jusqu'à présent, aucun facteur particulier n'a pu être identifié. Cependant, un certain nombre d'observations semblent montrer que des animaux se révèlent plus réceptifs ou plus sensibles. Dans des conditions d'élevage comparables, certains troupeaux sont toujours plus infestés que d'autres. Par ailleurs, dans un même troupeau, certains sujets présentent toujours des symptômes plus sévères que d'autres, quelque soit la prévalence (Dorchies *et al.* 2002 a). Cette variabilité individuelle n'est pas spécifique de l'infestation par les paramphistomes, elle est valable pour l'ensemble des parasites.

A ceci s'ajoute la conduite des traitements antiparasitaires. La majorité des endectocides et les molécules fasciolicides employés pour lutter contre les nématodes et la grande douve n'ont pas d'activité sur les paramphistomes. La pression anthelmintique sur les paramphistomes est donc très faible.

L'impact des paramphistomes semble s'accroître en France : ils ont été mis en évidence dans 33 départements. La conduite d'élevage et l'augmentation de la durée de pâturage semblent être les principaux facteurs pouvant expliquer cette expansion.

D'autre part, même si ces parasites ont longtemps été considérés comme peu pathogènes, les pertes économiques qu'ils occasionnent sont aujourd'hui avérées.

B. Etude clinique

1. Symptômes

Les paramphistomes sont généralement considérés sous nos latitudes comme peu ou pas pathogènes. Il est certain que ces parasites n'ont pas le pouvoir pathogène de la grande douve ou des nématodes hématophages du tube digestif.

Cependant, plusieurs observations cliniques et nécropsiques ont mis en évidence différents troubles aigus ou chroniques pouvant être directement liés à la présence de paramphistomes.

a) Symptomatologie du stade larvaire immature

Au cours de cette phase, les parasites immatures sont localisés dans la caillette et le duodénum. Cette forme aiguë est peu décrite et certainement sous-diagnostiquée car mal connue.

Rimbaud *et al.* (1995) ont réalisé un examen post-mortem sur 683 bovins adultes et jeunes présentant des épisodes de diarrhée. La morbidité sur ce troupeau était de 37% et la mortalité de 5,7%. Les animaux étaient sur une pâture naturelle où la présence de planorbes et de limnées a été notée. Lors des autopsies, les auteurs ont remarqué une forte infestation par des paramphistomes immatures.

Dorchies *et al.* (2002 b) décrivent cette paramphistomose aiguë larvaire à travers trois cas cliniques. Elle est caractérisée par une diarrhée liquide noirâtre ou brun verdâtre, d'apparition brutale, sur des animaux jeunes, en fin de printemps ou fin d'automne. Cette diarrhée nauséabonde et incoercible est parfois striée de rouge vif en raison de la présence de formes immatures de paramphistomes rejetées avant leur installation dans le rumen.

Même si plusieurs cas de mortalités ont été décrits dans le cas d'infestations massives, l'état général des bovins atteints n'est pas toujours altéré.

b) Symptomatologie liée au stade adulte mature

Elle a été pendant longtemps considérée comme asymptomatique. Cependant, dans les régions où la prévalence est forte, différents symptômes sont observés dans la forme chronique due à la présence de paramphistomes adultes dans le rumen.

Ces suspicions ont été confirmées par des coproscopies positives ou des autopsies.

Une météorisation chronique est le signe d'appel le plus fréquent. Ce léger tympanisme dû à une atonie du rumen est souvent lié à une inappétence et peut évoquer une réticulite traumatique. En effet, l'autopsie de bovins suspects de réticulite traumatique a révélé uniquement la présence de paramphistomes adultes en quantité massive dans le rumen (Dorchies *et al.* 2000).

La diarrhée est rare mais les matières fécales sont généralement plus molles que chez des animaux non infestés.

D'un point de vue hématologique, Denev *et al.* (1982) cités par Dorchies *et al.* (2002 a) ont observé une augmentation des leucocytes sanguins et des gammaglobulines, en même temps qu'une diminution du taux d'hémoglobine.

2. Lésions

Elles découlent du trajet et de la localisation des parasites dans l'organisme du bovin.

a) Lésions de la phase immature

Les lésions de cette forme aiguë sont rarement décrites : on note généralement une inflammation sévère avec œdème de la caillette et de l'intestin grêle, accompagnée de taches hémorragiques.

Dorchies *et al.* (2002 b) présentent des observations nécropsiques récentes : l'aspect extérieur du tube digestif n'était pas modifié. Différentes lésions étaient présentes en fonction de l'ancienneté de l'infestation : œdème des plis de la caillette, ulcères hémorragiques au niveau de la caillette, piqueté hémorragique du duodénum

et du jéjunum avec congestion de la muqueuse. Des paramphistomes immatures ont été mis en évidence, parfois en grand nombre, fixés à la muqueuse duodénale.

L'examen microscopique a mis en évidence des paramphistomes immatures localisés dans les glandes du chorion profond de la muqueuse duodénale. Associée à la présence de ces larves, une importante stroma réaction a été notée.

Par ailleurs, Postal (1984) rapporte que des formes immatures sont parfois enfoncées dans la muqueuse à tel point qu'elles peuvent arriver en face péritonéale, sous la séreuse.

b) Lésions de la phase adulte mature

Comme nous l'avons vu dans l'étude du cycle du parasite, les formes immatures migrent ensuite vers les pré-estomacs. C'est à ce niveau que se retrouvent les lésions occasionnées par les vers adultes matures. Ces lésions sont plus discrètes que lors de la forme aiguë.

A l'ouverture des réservoirs gastriques, les paramphistomes sont fixés à l'épithélium par leur ventouse, à la base des papilles. Ils sont surtout regroupés en colonies autour des piliers du rumen mais on les retrouve aussi fréquemment dans les mailles du réseau.

L'essentiel des lésions est provoqué par cette fixation : on note une abrasion des papilles avec perte de substance. Au point de fixation de la ventouse, il se développe une formation bourgeonnante en bouton, recouverte d'un épithélium plat continu, parfois hypertrophié.

La muqueuse des compartiments gastriques est infiltrée de mastocytes et d'éosinophiles. Cela a été montré par Nguyen Van Khanh (1997) pour la paramphistomose des canaux biliaires à *Gigantocotyle explanatum* chez le buffle.

D'un point de vue biochimique, on a constaté chez le mouton une modification de composition des muscles des réservoirs gastriques : une baisse de la teneur en azote et en phosphore accompagne une hausse de la teneur en eau (Euzeby 1975).

3. Pathogénie

Le pouvoir pathogène des paramphistomes s'exerce d'abord dans le duodénum et l'abomasum où il est lié à la présence des formes immatures puis dans les pré-estomacs où il est l'œuvre des parasites adultes.

a) Rôle des immatures

Les formes immatures exercent une action mécanique et traumatique lorsqu'elles s'enfoncent dans la muqueuse abomasale ou duodénale. Elles sont à l'origine de la paramphistomose larvaire aiguë. Celle-ci semble se diviser en 2 entités pathologiques : les conséquences de la primo-infestation d'une part et les manifestations cliniques de la réinfestation d'autre part (Dorchies, 1998 et Dorchies *et al.*, 2000).

Lors de primo-infestation, les paramphistomes immatures, hématophages, sont éliminés dans les fécès et ils donnent un reflet sanglant aux bouses. Les coproscopies sont négatives car les troubles correspondent à la période pré-patente de la primo infestation.

La forme clinique observée lors de réinfestation se traduit également par une diarrhée incoercible mais les coproscopies sont cette fois positives. Elle apparaît alors que les métacercaires sont présentes en grand nombre dans le milieu extérieur. L'arrivée des larves dans les tissus digestifs sensibilisés provoqueraient une réaction d'hypersensibilité même si aucune étude n'a été réalisée. Les antigènes apportés par le parasite s'associeraient aux IgE fixées aux mastocytes locaux (Dorchies *et al.* 2000).

b) Rôle des adultes matures

L'action pathogène des paramphistomes adultes, fixés à la base des papilles ruminales n'a pas fait l'objet de beaucoup d'études. Peut-être exercent-ils une sélection de certains nutriments ou modifient-ils la population des ciliés du rumen.

Rimbaud *et al.* (1995) ont tenté d'étudier les modifications du fonctionnement ruminal lors d'infestation par des paramphistomes. Cinquante bovins de 18 mois, élevés sur un pâturage à haute prévalence parasitaire, sont répartis en deux

groupes, un groupe expérimental et un groupe témoin. Dans ces deux groupes, un grand nombre de critères physico-chimiques du fonctionnement ruminal ont été mesurés : motilité, couleur, odeur, pH, sédimentation, densité, potentiel redox, flore bactérienne et activité des protozoaires. Ces paramètres ont été comparés aux données standard de la littérature. Cette expérience n'a pas permis de mettre en évidence une action du parasite sur le fonctionnement ruminal.

Vraisemblablement, les paramphistomes adultes modifient la motricité digestive. La météorisation concomitante à l'infestation en est la preuve mais pour l'instant, aucune autre action pathogène n'a pu être clairement établie .

Il existe 2 formes cliniques de paramphistomose : une forme aiguë, larvaire, parfois mortelle entraînant une diarrhée brutale incoercible et une forme chronique plus insidieuse, souvent à l'origine d'une météorisation, due au parasite adulte.

Si les lésions causées par les paramphistomes adultes sont facilement identifiables, celles dues aux immatures n'ont été décrites avec précision que récemment.

De même, le mécanisme du pouvoir pathogène de ce parasite n'est pas encore totalement élucidé.

4. Diagnostic

a) Diagnostic clinique

Le diagnostic clinique est difficile. Tout au plus peut-on émettre une suspicion de paramphistomose aiguë lorsqu'une diarrhée incoercible est observée sur des jeunes bovins ou de paramphistomose chronique à la suite d'épisodes de météorisation dans un troupeau.

b) Diagnostic épidémiologique

L'épidémiologie permet d'orienter le diagnostic de façon plus précise :

- Dans certains départements reconnus infestés, la suspicion de paramphistomose est plus probable.

- De même, la présence de parcelles humides ou inondables sur l'exploitation étaye la suspicion clinique.

- Enfin, la période d'apparition des symptômes est importante : un épisode clinique en fin de printemps ou début d'automne conforte le diagnostic de paramphistomose.

c) Diagnostic différentiel

La paramphistomose aiguë ou chronique peut être confondue avec d'autres maladies rencontrées en élevage. Quelques éléments du diagnostic différentiel sont présentés ci dessous.

- Les strongyloses digestives répondent bien à un traitement strongylicide classique.
- La fasciolose, d'épidémiologie semblable, se caractérise par des signes digestifs plus tardifs associés à une anémie.
- La paratuberculose entraîne un amaigrissement plus important, uniquement chez des animaux de plus de 2 ans.
- L'ostertagiose de type 2 peut être suspectée lors de paramphistomose larvaire. Toutefois, les troubles s'observent généralement à la levée de l'hypobiose en fin d'hiver.
- Les cas de réticulo-péritonites traumatiques sont en général isolés et se diagnostiquent assez facilement à l'aide de la clinique et d'examens complémentaires simples.

d) Diagnostic nécropsique

Les paramphistomes adultes se retrouvent aisément fixés à la muqueuse du réticulo-rumen des bovins après lavage des réservoirs gastriques. Il est plus difficile d'observer les formes immatures dans le duodénum étant donné qu'elles peuvent s'enfoncer dans la muqueuse.

	Diagnostic épidémiologique	Diagnostic clinique	Diagnostic nécropsique	Examens paracliniques
Réticulo péritonite traumatique	Cas isolés Proximité du part	Chute de Production Anorexie Météorisation	Corps étranger Péritonite	Echographie Ruminotomie
Paratuberculose	Symptômes chez les bovins de plus de 2 ans	Amaigrissement Diarrhée profuse Appétit conservé	Entérite granulomateuse lymphadénite	Culture sur fécès PCR
Fasciolose	Patures humides Eté / Hiver	Appétit capricieux Mauvais état Anémie Diarrhée tardive	Cirrhose Cholangite hypertrophique Calicifications	Coproscopie Sérologie
Ostertagiose type 2	Fin d'hiver Jeunes animaux surtout	Anorexie Abattement intense Anémie Diarrhée incoercible	Cachexie Anémie Gastrite nodulaire	Augmentation importante du pepsinogène plasmatique
Paramphistomose aiguë	Fin printemps/ début automne Pâtures humides	Diarrhée brutale incoercible	Inflammation caillette Congestion Ulcères hémorragiques	
Paramphistomose chronique	Pâtures humides	Météorisation Inappétence Parfois diarrhée	Parasites fixés à l'épithélium ruminal Abrasion des papilles	Coproscopie

Tableau 1 : Eléments de diagnostic différentiel de la paramphistomose bovine

e) Diagnostic expérimental

- Diagnostic sérologique

Un test sérologique a été mis au point par l'INRA de Tours pour le dépistage des formes immatures. Il n'a pas donné de résultats satisfaisants avec des antigènes somatiques et des anticorps d'excrétion sécrétion de *Paramphistomum daubneyi* (Dorchies *et al.*, 2000). De plus, il n'est pas utilisé en routine.

- Diagnostic coproscopique

Actuellement, seul un examen coproscopique permet de confirmer la forme chronique de paramphistomose par la mise en évidence des œufs.

La distinction entre les œufs de *F. hepatica* et de paramphistomes est difficile. Elle a été décrite par Euzeby (1975) puis précisée par Dorchies (1989). Elle est récapitulée dans le tableau 1.

	<i>Fasciola hepatica</i>	Paramphistomidés
Taille en µm (Longueur / Largeur)	130 à 150 / 70 à 90	Selon les espèces 125 à 150 / 50 à 70 150 à 180 / 75 à 100
Aspect des pôles	+/- égaux	Inégaux : un pôle plus pointu
Couleur	jaune	Incolore ou vert pâle

Tableau 2: Caractères distinctifs des œufs de *F. hepatica* et des paramphistomidés en coproscopie (d'après Dorchies 1989).

Deux techniques permettent de rechercher les œufs de paramphistomidés : la sédimentation et la flottation.

- Niec en 1971, cité par Euzeby (1975), a mis au point une méthode de sédimentation en présence d'alun permettant l'obtention d'un grand nombre d'œufs.

Le sédiment est coloré à l'iode puis déposé dans deux cellules que l'on examine à la loupe stéréoscopique au grossissement 25.

Cette méthode présente l'avantage de ne pas altérer les œufs mais elle concentre aussi les œufs de grande douve. La lecture nécessite donc une grande expérience pour éviter les confusions.

- Lors d'examen en flottation, on cherche à faire remonter les œufs. Ceux-ci étant très denses, il faut utiliser des liquides plus denses, comme le sulfate de zinc à saturation ou l'iodo-mercurate de potassium. Cependant, l'examen en flottation avec l'iodo-mercurate de potassium modifie l'aspect des œufs par contraction, disparition de l'opercule et éclaircissement.

Malgré cet inconvénient et sa toxicité, l'examen en flottation avec de l'iodo-mercurate de potassium permet une bonne identification par différence de coloration (Dorchies 1989). Les œufs de paramphistomes apparaissent gris clair avec un pôle plus effilé que l'autre tandis que les œufs de *F. hepatica* sont jaune-brunâtre avec deux pôles symétriques.

La fiabilité de cette technique a été confirmée par Mage et Dorchies (1998). 45 taurillons limousins ont été suivis pendant 7 mois de stabulation après infestation naturelle par *Paramphistomum daubneyi*. Les bilans parasitaires après autopsie ont montré qu'il existe une relation entre le niveau d'infestation et le nombre d'œufs de paramphistomes. Lors d'une infestation par un faible nombre de paramphistomes (une dizaine), la coproscopie est sujette à caution car elle reste à la limite de la sensibilité de la méthode. Inversement, lorsque le nombre de vers présents chez le bovin est supérieur à une trentaine, l'examen coproscopique est fiable.

La méthode la plus fiable pour établir le diagnostic de paramphistomose chez un bovin vivant est l'examen coproscopique. Il nécessite une bonne expérience pour distinguer les œufs de paramphistomes de ceux de grande douve. Cet examen permet une bonne évaluation de l'infestation d'un troupeau par le parasite.

5. Pronostic

Comme nous l'avons déjà évoqué dans le chapitre concernant l'épidémiologie, le pronostic de la paramphistomose peut être sombre car des cas de mortalité sont rapportés.

En règle générale en région tempérée, le pronostic est plus sombre chez les broutards atteints de paramphistomose larvaire : même si la mortalité n'est pas systématique, ces animaux restent souvent des non valeurs économiques.

Les formes chroniques de paramphistomose des bovins adultes sont moins spectaculaires et la vie des bovins est rarement menacée. Seule une baisse de productivité des animaux est rapportée sur le terrain même si les auteurs ne sont pas unanimes à ce sujet.

6. Moyens de lutte

Parmi les différentes spécialités disponibles, aucune n'a l'indication paramphistomose dans son autorisation de mise sur le marché, hormis les produits renfermant du niclosamide pour le traitement des paramphistomes immatures.

De plus, les fasciolicides ne sont pas tous efficaces contre les paramphistomes. Il convient donc d'étudier d'abord les différentes molécules efficaces avant d'aborder les critères de décision thérapeutique.

a) Produits antiparasitaires efficaces

Une étude comparative des molécules exprimant une activité potentielle sur *Paramphistomum microbothrium* a été réalisée par Rolfe et Boray (1987). Les résultats sont récapitulés dans le tableau 3, page 49.

- Bithionol

Horak cité par Houlbert (1998) a remarqué en 1965 une efficacité à partir de 25 mg/kg. Sey (1989) a même testé la dose de 80 mg/kg.

A ces doses, le bithionol est efficace sur les formes immatures et adultes mais des intolérances ont été rapportées : diarrhée, voire photosensibilisation à haute dose.

Cette molécule n'est plus commercialisée en France.

- Bithionol sulfoxyde

Il est mieux absorbé par l'organisme et présente moins d'effets indésirables que le bithionol.

Il est efficace sur les formes adultes à la dose de 40 mg/kg (Guilhon et Graber (1979), Mage et Reynal (1990), Mage *et al.* (1997)).

En 1990 et 1997 Mage *et al.* ont testé des associations de bithionol sulfoxyde et de lévamisole : Nilzan® à la dose de 40mg/kg. Leur efficacité, basée sur des critères coprologiques s'est révélée supérieure à 90% avec et sans stop-dose (la stop-dose prévue par l'autorisation de mise sur le marché était de 200 ml maximum de Nilzan® pour des bovins de 500 kg et plus). Les performances zootechniques n'ont pas été améliorées chez les vaches, en revanche, une meilleure croissance des génisses a été notée.

L'efficacité du bithionol sulfoxyde sur les formes immatures n'a pas été confirmée.

La commercialisation de cet antiparasitaire est suspendue en France en raison de l'absence de limite maximale de résidus chez les animaux de production.

- Niclosamide

Cette molécule présente l'indication de traitement de la paramphistomose due aux formes immatures dans son autorisation de mise sur le marché. Elle est efficace contre les paramphistomes immatures à 96%, à la dose de 150 mg/kg (Rolfe et Boray (1987)).

Une efficacité a même été rapportée à la dose de 50-75 mg/kg (Horak (1971) cité par Houlbert (1998)) mais celle-ci n'est pas constante.

Sur les parasites adultes, l'efficacité de la molécule est faible : moins de 30 % à la dose de 160mg/kg deux fois à trois jours d'intervalle. (Rolfe et Boray (1987))

Cette molécule n'est plus commercialisée en France pour les animaux de production.

- Nétobimin

Dorchies (1989) (d'après Rolfe et Boray (1987)) constate que ce principe actif est efficace à 49% sur les paramphistomes adultes dans le rumen, les immatures n'ayant pas été testés.

En revanche, Mage *et al.* (1990), montrent que cette molécule ne réduit pas le nombre d'œufs par gramme de matière fécale.

- Closantel

A la posologie douvicide de 7,5 mg/kg, le closantel s'est révélé inefficace sur les paramphistomes adultes (Rolfe et Boray (1987)).

- Albendazole

Cette molécule a été testée par Mage *et al.* (1990) sur 16 bovins. La moitié des animaux a reçu 7,5 mg/kg en granulés et les autres 10 mg/kg en suspension. A la dose la plus faible, ce produit est inefficace (on note une augmentation du nombre d'œufs par gramme) tandis qu'à 10 mg/kg, une légère diminution du nombre d'œufs par gramme est signalée, le pourcentage d'efficacité ne dépassant pas 9%.

Dans une autre étude, Das *et al.* (1990) trouvent une efficacité de cette molécule à la dose de 15 mg/kg en bolus. En effet, les réductions du nombre d'œufs par gramme étaient respectivement de 90,08% la première semaine, 76,65% la troisième semaine et 74,33% la cinquième semaine après traitement. Ces différences entre les deux études pourraient s'expliquer par une dose plus élevée ou une forme d'administration différente.

Enfin, Dorchies et Tessier (2001) concluent que l'albendazole à la dose de 15 mg/kg n'est pas satisfaisant pour le traitement de la paramphistomose. Cette affirmation est basée sur une étude comparative entre l'efficacité de l'albendazole et celle du bithionol sulfoxyde utilisé comme référence.

- Hexachlorophène

Rolfe et Boray (1987) ont testé cette molécule à la dose de 20 mg/kg. A une telle posologie, l'hexachlorophène est très efficace sur les adultes comme sur les immatures. En effet, les pourcentages d'efficacité sont respectivement de 100% et 99,5%. Cependant, des signes neurologiques ont pu être mis en évidence sur certains animaux traités.

Manna *et al.* (1994) rapportent que l'hexachlorophène à la dose de 15 mg/kg entraîne une réduction du nombre d'œufs par gramme de 66,12% , 69,94% et 72,68% respectivement 7,14 et 28 jours après traitement. Seule une baisse d'appétit passagère est notée à cette dose.

Cet antiparasitaire n'est pas commercialisé en France.

- Nitroxynil

L'action de cette molécule sur les paramphistomes est discutée : Mage *et al.* (1990) ont observé que le nitroxynil à la dose de 10 mg/kg (2 ml de Dovenix® pour 50 kg de poids vif) ne réduit pas le nombre d'œufs par gramme 28 jours après traitement.

En revanche, Manna *et al.* (1994) ont rapporté que le Trodax® utilisé à la dose de 1,5 ml pour 50 kg permet une réduction du nombre d'œufs par gramme de 83,67% , 86,67% et 90,33% respectivement 7, 14 et 28 jours après traitement.

- Résorantel

Cette molécule est considérée comme très spécifique vis à vis des paramphistomes.

Soulsby (1982) a signalé une forte efficacité à la dose de 65 mg/kg : 100% sur les parasites adultes et 63% sur les immatures.

Cette molécule n'est pas disponible en France.

- Ivermectines et dérivés

Devant l'essor de l'ivermectine et de ses dérivés sur le marché des antiparasitaires, certains auteurs ont voulu tester l'efficacité de ces molécules sur les paramphistomes. Rolfe et Boray (1993) ont donc administré à des bovins de la moxidectine à 200 µg/kg et une association ivermectine à 200 µg/kg et clorsulon à 2 mg/kg. Ils n'ont constaté aucune efficacité de ces produits. Ceci confirme l'inefficacité des lactones macrocycliques sur les plathelminthes. Ces molécules, souvent devenues référence en matière de lutte antiparasitaire ne doivent donc pas être utilisées pour la lutte contre les paramphistomes.

- Oxyclosanide

Rolfe et Boray (1987) ont montré que l'oxyclosanide à la dose de 18,7 mg/kg deux fois à trois jours d'intervalle était efficace à 99,9% sur les paramphistomes immatures et de 99,9% à 100% sur les adultes. Un seul traitement à la même dose était lui aussi efficace sur les deux formes du parasite mais avec des pourcentages inférieurs : respectivement 61 à 96,1% sur les immatures et 56,5 à 98,1% sur les adultes.

Alzieu *et al.* (1999) ont voulu vérifier l'efficacité de cette molécule et déterminer une dose utilisable en pratique.

Trois lots de vaches parasitées par des paramphistomes ont été traités par la formulation commerciale à 3,4% d'oxyclosanide (Zaniil®). Le lot 1 à la posologie de 10,2 mg/kg en respectant la stop dose, c'est à dire 100 ml de Zaniil® pour des animaux de 500 à 600 kg (Dose maximale autorisée par l'autorisation de mise sur le marché pour les animaux de plus de 350 kg). Ces animaux ont donc reçu une dose inférieure à 10,2 mg/kg. Le deuxième lot a reçu la posologie de 10,2 mg/kg mais sans stop dose c'est à dire la dose calculée pour son poids exact. Le lot 3 a été traité à la dose de 18,7 mg/kg, comme indiqué par Rolfe et Boray en 1987.

Dans le lot 3, la posologie de 18,7 mg/kg deux fois à trois jours d'intervalle est efficace à 99,5%. A la dose de 10,2 mg/kg sans stop dose, c'est à dire dans le lot 2, l'efficacité calculée atteint 94%. Par contre, dans le lot 1, à 100 ml par animal, l'efficacité n'est que de 77,5% (résultat toutefois supérieur à ce qui a été rapporté par Mage et Reynal (1990)).

Ainsi, les auteurs recommandent d'utiliser l'oxyclosanide à la dose de 10,2 mg/kg, sans stop dose.

La tolérance au traitement est bonne à ces posologies ; cependant, des cas de diarrhées passagères ont été rapportés pendant 24 à 48 heures après le traitement. Celles-ci ne seraient pas dues au produit lui-même mais à l'élimination des parasites tués par la molécule. Manna *et al.* (1994) ont observé des baisses de la production laitière pendant quelques jours après le traitement mais passé ce délai, la production augmente de 25%.

Cette molécule est autorisée en France avec un délai d'attente nul pour le lait et un délai de 14 jours pour la viande.

Molécule active	Autorisée en France	Dose (mg /kg)	Nb d'administrations	% d'activité	
				immatures	adultes
Biothionol	Non	25	1	99,90%	100%
		35	1	Non testé	Non testé
Niclosamide	Non	100 - 150	1	96,40%	0%
		160	1	91,10%	0%
		160	2 à 3 jours	92,60%	27,40%
Oxyclosanide	Oui	15	1	85,00%	87,5 à 100%
		18,7	1	61 à 96,1%	56,5 à 98,1%
		18,7	2 à 3 jours	99,90%	99,9 à 100%
Nétobimin	Oui	15	1	Non testé	48,90%
Closantel	Oui	7,5	1	Non testé	0%

Tableau 3: Activité des anthelminthiques sur les paramphistomides chez les bovins (d'après DORCHIES 2000).

b) Modalités de traitement

Le traitement des animaux limite la contamination des prairies. Cependant, l'administration systématique de deux traitements (un à la mise à l'herbe et l'autre à la rentrée à l'étable) comme il était réalisé jusqu'à aujourd'hui ne semble pas être le plus efficace pour la maîtrise des paramphistomes.

En effet, Abrous *et al.* (1999b) ont montré que la maturité des paramphistomes était assez tardive en cours d'hiver, vraisemblablement en relation avec la date de libération des métacercaires : celles-ci seraient libérées après celles de la grande douve parce que l'éclosion des paramphistomes nécessite une eau plus froide.

Ainsi, le traitement dès la rentrée à l'étable n'aurait pas une efficacité suffisante car de nombreux paramphistomes seraient encore immatures. Un unique traitement pendant l'hiver après dépistage coproscopique serait bénéfique. Une répétition annuelle pendant trois à cinq ans semble nécessaire.

Ce traitement, à la fois curatif et préventif devrait être associé, comme pour la grande douve, à des mesures prophylactiques.

c) Mesures prophylactiques

Afin de prévenir au mieux l'infestation des bovins par les paramphistomes, il conviendrait d'associer au traitement des mesures efficaces aux autres niveaux du cycle évolutif du parasite : sur l'hôte intermédiaire ou pendant la phase de vie libre du parasite.

Deux approches prophylactiques sont envisageables selon l'état de contamination du milieu : des mesures défensives et offensives.

- En zone saine

Les éleveurs doivent être vigilants lors de l'introduction d'un animal dans l'exploitation. Il convient de se renseigner sur l'état de contamination du cheptel d'origine et d'observer une période de quarantaine. Pendant cette période, l'animal est tenu à l'écart du troupeau et soumis dans l'idéal à un examen coproscopique (Houlbert 1998).

La contamination est par ailleurs possible à partir des cours d'eau ; il faudra donc limiter l'accès des animaux aux mares et ruisseaux et privilégier les abreuvoirs en veillant à éviter la formation de zones humides autour de ceux-ci.

Enfin, il reste à prendre en compte le problème de la faune sauvage. Certains animaux sauvages comme les cervidés peuvent être porteurs de paramphistomes, et d'autres simplement transporteurs des mollusques hôtes intermédiaires (dans le plumage des oiseaux par exemple).

- En zone contaminée

Dans ce contexte, les mesures prophylactiques consistent à éliminer le parasite à l'aide de traitements antiparasitaires judicieusement choisis comme il a été décrit dans le chapitre concerné , ou à détruire les gîtes des mollusques impliqués dans le cycle du parasite.

Dans les milieux à risque, il faudra apprécier quelques paramètres épidémiologiques. Le risque dépendra des données climatiques (précipitation, niveau d'inondation des pâtures, température) et des résultats des recherches malacologiques, c'est à dire de l'existence ou non des limnées dans les milieux concernés.

La technique la plus appropriée pour détruire les limnées consiste à assécher les zones humides où se trouvent ces mollusques. Il faut pour cela drainer de façon rationnelle les pâturages afin de réduire le nombre de gîtes. Cette technique est coûteuse et difficile à mettre en œuvre en pratique.

L'emploi de molluscicides comme le sulfate de cuivre a été reconnu efficace par Sahay (1987) mais l'épandage de tels produits à l'heure actuelle est difficilement réalisable car très soumis à controverse. En effet, il n'est pas sélectif et l'ensemble de la faune aquatique pourrait être détruite.

Etant donné la difficulté d'assainir une pâture, on peut aussi utiliser une méthode qui consiste à gérer les pâturages de façon rationnelle en les classant en milieu à risque et en milieu effectivement contaminé. Il faut alors réaliser un traitement systématique sur les animaux qui ne quitteront pas le milieu contaminé et empêcher les animaux d'aller dans les zones les plus risquées en délimitant celles-ci à l'aide de clôtures.

On constate que ces mesures prophylactiques sont difficiles à appliquer et que le résultat dépend beaucoup des conditions du milieu et de la rigueur mise en œuvre dans la lutte contre les paramphistomes. On peut être dubitatif quant à l'application pratique de ces recommandations. En effet, celles-ci ont déjà été évoquées pour la lutte contre *Fasciola hepatica*, mais elles n'ont pas souvent été observées alors que la grande douve est reconnue comme fortement pathogène.

Parmi l'ensemble des molécules efficaces contre les paramphistomes, seul l'oxyclosanide est autorisé en France actuellement. Utilisé à la posologie de 10,2 mg/kg sans stop dose, cette molécule est active sur les paramphistomes adultes et immatures. Une administration au cours de l'hiver, idéalement après dépistage par coproscopie, accompagnée de mesures prophylactiques adaptées donne des résultats satisfaisant dans la lutte contre les paramphistomes.

PARTIE II : ENQUETE A L'ABATTOIR DE MIRECOURT (88)

Les paramphistomes ont été mis en évidence en France pour la première fois en 1938 par Marotel et Gratecos en Meurthe et Moselle. Depuis, leur présence en région Lorraine n'a plus été étudiée.

Devant l'extension des cas de paramphistomose aiguë ou chronique depuis quelques années, cette enquête a été menée afin de connaître la situation épidémiologique actuelle dans les départements de l'est de la France : les paramphistomes sont-ils présents dans les départements de la région Lorraine ? S'ils sont présents, est-il possible de déterminer la prévalence de l'infestation et de mettre en évidence des critères favorisant cette infestation ?

A. Animaux, matériels et méthodes

1. L'abattoir de Mirecourt

L'enquête a été réalisée à l'abattoir de Mirecourt, dans le département des Vosges (88). Les animaux abattus venaient de nombreuses régions de France mais principalement des quatre départements de la région Lorraine (Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle, et Vosges). Trente-sept bovins étaient abattus par heure.

Lors d'une journée d'abattage, les jeunes bovins (JB) de moins de deux ans étaient abattus avant les bovins adultes (plus de deux ans), ce qui a permis de distinguer facilement les observations sur ces deux classes d'âge.

2. Périodes d'enquête

Nous avons relevé les informations au cours de trois périodes :

- du premier au cinq octobre 2001
- les vingt-deux et vingt-trois octobre 2001
- du dix-neuf au vingt-trois novembre 2001.

3. Protocole d'ouverture des rumens

A la triperie de l'abattoir, les employés procédaient à la préparation des rumens comme ils le faisaient en routine :

- Ils séparaient le réticulo-rumen du reste du tube digestif; les intestins et l'abomasum étaient éliminés, le réticulum, le rumen et l'omasum étaient conservés.
- Ils procédaient à l'ouverture du rumen le long de la grande courbure, puis à la vidange du contenu ruminal en retournant le réseau et le rumen en doigt de gant.
- L'ensemble était ensuite rincé à l'aide d'un robinet d'eau tiède avant d'être étalé pour faciliter les observations.

4. Relevé des observations

L'ordre d'arrivée des rumens conditionnait l'ordre de relevé des observations.

Pour chaque rumen rincé et étalé, je disposais d'environ une minute pour détecter visuellement la présence ou l'absence de paramphistomes adultes dans le rumen ou le réticulum puis je reportais ce résultat dans un tableau à deux colonnes. La première comportait le numéro du rumen, qui correspondait au numéro de pesée de la carcasse à la fin de chaîne d'abattage ; la deuxième colonne indiquait l'infestation ou non par les paramphistomes.

La rapidité d'avancement de la chaîne d'abattage n'a pas permis de classer de manière suffisamment précise les rumens en fonction de leur degré d'infestation. Les rumens les plus fortement infestés ont cependant été notés.

Sur la chaîne d'abattage , les préposés des services vétérinaires relevaient, dans les foies des animaux, les signes d'infestation par *Fasciola hepatica* (cholangite, cirrhose et calcification fréquente des canaux biliaire) et *Dicrocoelium lanceolatum* (légère fibrose hépatique, dilatation des canalicules biliaires sans calcification et réaction fibreuse péricanaliculaire).

5. Caractéristiques des animaux étudiés

Tous les bovins abattus au cours de ces périodes ont été comptabilisés.

A partir du numéro de pesée de l'animal, toutes les caractéristiques suivantes le concernant ont été récoltées, à savoir :

- le numéro d'identification de l'animal ainsi que le numéro de son cheptel d'origine
- son âge
- son sexe
- sa race
- le poids et la conformation de sa carcasse.

6. Présentation des opérations réalisées à partir des observations

Les opérations réalisées sur les données observées ont été faites manuellement, sans logiciel. Les formules appliquées sont extraites du manuel d'épidémiologie appliquée de Toma *et al.* (1996).

a) Calcul de la prévalence

L'enquête réalisée à l'abattoir de Mirecourt était une enquête d'épidémiologie descriptive. L'objectif général d'une telle enquête est de décrire la maladie étudiée, c'est-à-dire de quantifier la maladie dans le temps et dans l'espace.

Une enquête de prévalence peut être réalisée sur l'ensemble d'une population ou sur un échantillon représentatif de cette population. Dans ce cas, l'image de la population, obtenue par mesure sur l'échantillon doit être exacte et précise.

Pour quantifier l'infestation des bovins par les paramphistomes, nous avons utilisé le calcul de la prévalence. Il s'agit du rapport entre le nombre de bovins présentant des paramphistomes dans le rumen et le nombre total de bovins examinés. En exprimant ce rapport sous la forme d'un pourcentage, nous avons obtenu le taux de prévalence de l'infestation (p).

La population étudiée était constituée de l'ensemble des bovins situés dans le rayon d'action de l'abattoir de Mirecourt. L'échantillon étudié était représenté par tous les bovins abattus à l'abattoir de Mirecourt durant trois périodes choisies au hasard.

Cette enquête a été réalisée à partir d'un échantillon, il fallait donc vérifier si ces résultats étaient révélateurs d'un phénomène réel au sein de la population ou s'ils étaient dus aux fluctuations d'échantillonnage.

On a alors calculé l'Intervalle de Confiance (IC) pour un risque d'erreur choisi dans cette enquête de 5%.

L'intervalle de confiance se calcule de la manière suivante : $p \pm \varepsilon \sqrt{pq/n}$.

Dans cette formule, p correspond au taux de prévalence observé sur l'échantillon, q correspond au complément à 1 de p , n correspond au nombre d'animaux examinés et ε correspond à l'écart réduit pour le risque d'erreur de 5% (Toma *et al.* 1996).

b) Utilisation de tests statistiques

La prévalence était d'abord estimée au sein de la population globale c'est-à-dire l'ensemble des animaux contrôlés. Ensuite, la prévalence était estimée dans des sous-populations : les animaux ont été classés par âge, par sexe, par type de production et par département. Afin de comparer d'éventuelles différences entre les résultats de prévalence dans ces sous-populations, des tests statistiques ont été appliqués à ces résultats. Pour comparer entre eux les pourcentages observés, nous avons utilisé le test du χ^2 . Le χ^2 a été calculé en reprenant les formules données par Toma *et al.* (1996). L'indice χ^2 calculé a ensuite été comparé à la valeur donnée dans la table du même ouvrage. La table donne, avec un seuil de signification, la valeur que le χ^2 calculé doit égaler ou dépasser pour que la différence entre les pourcentages soit significative, c'est-à-dire non due au hasard.

B. Résultats

1. Présentation des données récoltées

2440 bovins ont été contrôlés au cours de l'étude, ils ont été séparés en deux groupes : 798 jeunes bovins (JB) de moins de deux ans et 1642 bovins adultes (plus de deux ans).

14 races différentes ont été recensées et classées par type de production, soit 926 bovins de type allaitant et 1514 bovins laitiers.

2. Prévalence globale de l'infestation par les paramphistomes (Tableau 4, Figure 12)

Dans l'échantillon considéré de 2440 bovins, 716 animaux présentaient des paramphistomes adultes dans le rumen.

La prévalence trouvée pour l'échantillon était : 716 / 2440, soit un taux de prévalence de 29,34%.

L'intervalle de confiance pour un risque d'erreur de 5% est : [27,5% ; 31,2%].

	Nb de bovins positifs	Nb de bovins négatifs	Nb total de bovins	% de bovins positifs	Intervalle de confiance risque 5%
Animaux contrôlés	716	1724	2440	29,34%	[27,5%;31,2%]

Tableau 4 : Prévalence globale de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête (nb = nombre).

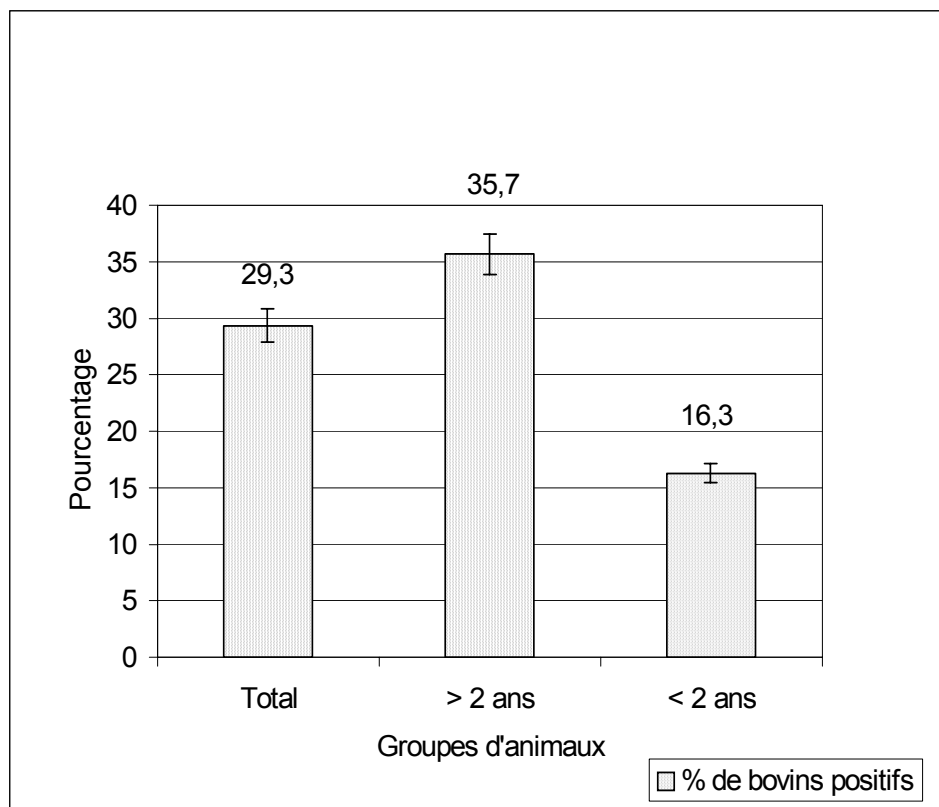


Figure 12 : Prévalence globale de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête (Tableau 4).

3. Influence de l'âge (Tableau 5, Figure 12)

Le taux de prévalence de l'infestation en paramphistomes chez les bovins de moins de deux ans était de 16,3% dans l'échantillon.

L'intervalle de confiance au risque 5% est [13,7% ; 18,9%].

Pour les bovins adultes, le taux de prévalence de l'infestation était de 35,7% (IC₉₅=[33,3% ; 38,1%]).

	Nb de bovins positifs	Nb de bovins négatifs	Nb total de bovins	% de bovins positifs	Intervalle de confiance risque 5%
Jeunes bovins (<2 ans)	130	668	798	16,3%	[13,7%;18,9%]
Adultes (>2 ans)	586	1056	1642	35,7%	[33,3% ;38,1%]

Tableau 5 : Influence de l'âge sur la prévalence de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête.

Cette différence entre jeunes bovins et adultes était très significative. La valeur du χ^2 calculé était supérieure à celle correspondant à un risque de 1 p. mille. Les bovins adultes contrôlés étaient plus infestés que les jeunes de moins de deux ans.

4. Prévalence de l'infestation dans les quatre départements de la région Lorraine (Tableau 6)

Dans les départements de la région Lorraine (Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle, et Vosges), les taux de prévalence concordaient avec ceux de l'enquête globale : 27,3% en Meurthe-et-Moselle, 28,9% en Meuse, 38,9% en Moselle et 27,26% dans les Vosges.

Le taux de prévalence était un peu plus élevé en Moselle. Parmi les bovins abattus provenant de Moselle, la proportion de bovins allaitants était de 50%. Dans les autres départements la proportion de bovins allaitants abattus était de 40,8% en Meurthe-et-Moselle, de 43,4% en Meuse et de 29,3% dans les Vosges.

En Meurthe-et-Moselle, dans les Vosges et dans la Meuse, le taux de prévalence de l'infestation pour les bovins de plus de 2 ans était supérieur à celui trouvé chez les bovins de moins de 2 ans. Par contre, en Moselle, 41,9% des bovins de moins de 2 ans étaient positifs alors que 36,2% des bovins de plus de 2 ans étaient infestés par les paramphistomes.

A partir du numéro de cheptel des bovins, leur commune d'origine a pu être identifiée. Il a ainsi pu être possible de dresser la liste des communes où des paramphistomes ont été retrouvés chez les bovins. Une tentative de cartographie de

ces communes a été réalisée, mais aucune carte facilement interprétable n'a pu être établie vu la difficulté d'accès aux logiciels.

		Nb de bovins positifs	Nb de bovins négatifs	Nb total de bovins	% de bovins positifs	Intervalle de confiance risque 5%
Meurthe-et-Moselle	Total	151	403	554	27,3%	[23,5% ; 31,0%]
	BV >2 ans	114	214	328	34,8%	[29,5% ; 40,0%]
	BV <2 ans	37	189	226	16,4%	[11,4% ; 21,3%]
Meuse	Total	24	59	83	28,9%	[19,0% ; 38,9%]
	BV >2 ans	19	29	48	39,6%	[25,5% ; 53,7%]
	BV <2 ans	5	30	35	14,3%	[2,5% ; 26,1%]
Moselle	Total	35	55	90	38,9%	[28,6% ; 49,2%]
	BV >2 ans	17	30	47	36,2%	[22,2% ; 50,2%]
	BV <2 ans	18	25	43	41,9%	[26,8% ; 56,9%]
Vosges	Total	287	766	1053	27,26%	[24,51% ; 30,00%]
	BV >2 ans	254	474	728	34,9%	[31,4% ; 38,4%]
	BV <2 ans	33	292	325	10,2%	[6,8% ; 13,5%]

Tableau 6 : Prévalence de l'infestation dans les quatre départements de la région Lorraine.

5. Influence du sexe (Tableau 7)

Les résultats d'infestation chez les mâles et les femelles dans un même groupe d'âge étaient assez proches.

De plus, l'analyse statistique de ces résultats ne montrait pas de différence significative entre mâles et femelles, autant pour les jeunes bovins que pour les adultes.

	Nb de bovins positifs	Nb de bovins négatifs	Nb total de bovins	% de bovins positifs	Intervalle de confiance risque 5%
Mâles <2 ans	126	651	777	16,2%	[13,6%; 18,9%]
Femelles <2 ans	4	17	21	19,1%	[1,9% ; 36,2%]
Mâles >2 ans	131	273	404	32,4%	[27,8%; 37,1%]
Femelles >2 ans	455	783	1238	36,8%	[34,0% ; 39,5%]

Tableau 7 : Influence du sexe sur la prévalence de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête.

6. Influence du type de production (Tableau 8, Figure 13)

Quel que soit leur âge, les bovins de type allaitant étaient plus parasités que les animaux de type laitier.

La différence était significative pour les adultes et les jeunes bovins avec un seuil de signification supérieur à 1 p. mille.

Ainsi, les animaux de type allaitant contrôlés à l'abattoir étaient plus infestés de paramphistomes que les animaux de type laitier.

	Nb de bovins positifs	Nb de bovins négatifs	Nb total de bovins	% de bovins positifs	Intervalle de confiance risque 5%
JB type Viande	121	277	398	30,4%	[25,8%; 35%]
JB type Lait	9	391	400	2,3%	[0,8% ; 3,7 %]
Adultes Viande	256	272	528	48,5%	[44,1%; 52,8%]
Adultes Lait	330	784	1114	29,6%	[26,9% ; 32,4%]

Tableau 8 : Influence du type de production sur la prévalence de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête.

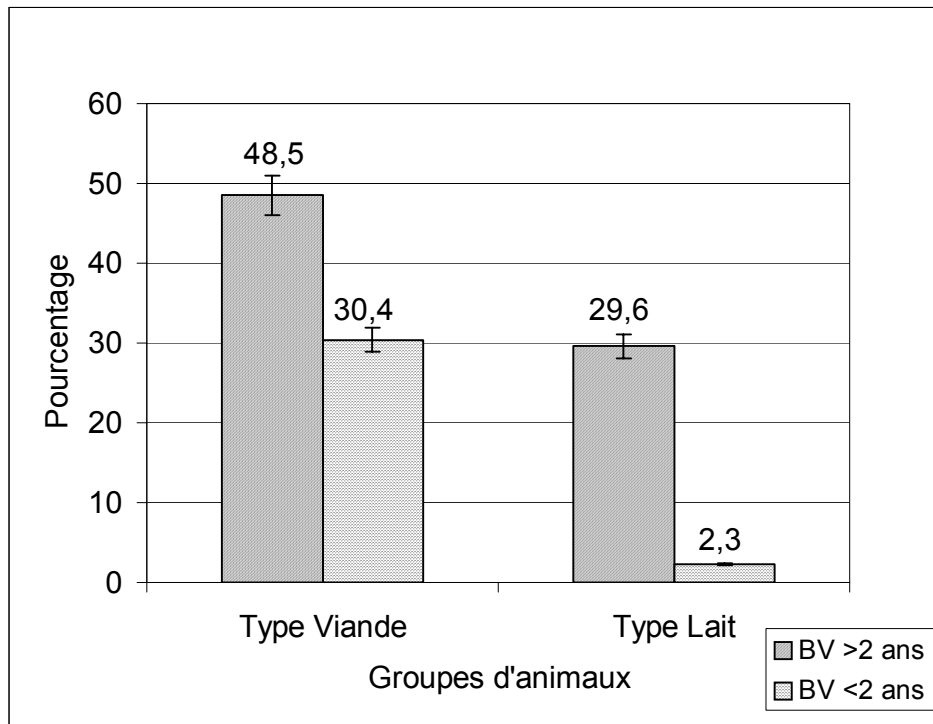


Figure 13: Influence du type de production sur la prévalence de l'infestation par les paramphistomes des bovins contrôlés à l'abattoir de Mirecourt durant l'enquête (Tableau 8).

C. Discussion

1. Validité de l'enquête

En premier lieu, il convient de revenir sur les objectifs de l'étude et de vérifier la validité du protocole d'enquête.

Le but de l'enquête était uniquement descriptif. Il s'agissait de relever et de quantifier les données concernant la paramphistomose bovine dans l'est de la France.

C'était une enquête transversale, c'est à dire réalisée pendant un temps court, permettant d'avoir une image de la maladie étudiée au moment de l'enquête.

Dans une enquête descriptive, les deux critères majeurs de validité sont l'exactitude et la précision des résultats (Toma *et al.* 1996).

L'exactitude dépend de la représentativité de l'échantillon. Pour que l'image obtenue soit exacte, il faut que l'échantillon soit représentatif de la population étudiée, c'est-à-dire tiré au sort. Il s'agit d'un objectif théorique, difficilement réalisable en pratique mais duquel il faut s'approcher au plus près.

Dans notre enquête, les animaux n'ont pu être tirés au sort. En effet, il était impossible de tirer au sort des animaux de la région Lorraine et de les abattre. Pour limiter au maximum le biais dû à cette absence de tirage au sort, tous les animaux abattus pendant la période d'enquête ont été inclus dans notre étude.

Le nombre d'animaux issus de chaque département est assez différent car les bovins étudiés provenaient majoritairement des environs de l'abattoir de Mirecourt. Ainsi, l'étude par département est simplement indicative. Les taux de prévalence en Meuse et en Moselle doivent être analysés avec précaution. Une étude à l'abattoir de Metz par exemple permettrait de compléter cette enquête.

Ainsi, l'exactitude des résultats n'est pas parfaite mais se rapproche le plus près possible de la réalité.

La précision quant à elle, dépend de la taille de l'échantillon. Pour que le résultat soit le plus précis possible, il faut que l'échantillon soit le plus grand possible.

Les 2440 bovins étudiés apportent une bonne précision de la mesure. A l'heure actuelle, peu d'enquêtes sur les paramphistomes à l'abattoir ont pris en compte un si grand nombre d'animaux.

2. Comparaison des résultats aux données de la littérature

- Extension géographique de la paramphistomose

Cette enquête a permis de mettre en évidence la présence de paramphistomes dans les quatre départements de la région Lorraine. La présence de ce parasite était

connue en Meurthe-et-Moselle et en Moselle, mais aucune donnée concernant les départements des Vosges et de la Meuse n'était disponible à ce jour.

- Prévalence de la paramphistomose

Le taux de prévalence global de l'infestation en paramphistomes trouvé lors de cette enquête à l'abattoir de Mirecourt est proche de 30%. Cette valeur est supérieure aux résultats trouvés dans d'autres régions de France lors des précédentes études déjà citées. Seuls Szmidt-Adjidé *et al.* (2000) ont trouvé un taux de prévalence de 40% au mois d'octobre 1995.

Cette différence peut s'expliquer de plusieurs façons :

- D'une part, les méthodes de détection des paramphistomes ne sont pas identiques : certaines recherches ont été réalisées par mise en évidence des œufs lors d'examens coproscopiques alors que d'autres sont basées sur la détection des parasites adultes à l'abattoir. Mage et Dorchie (1998) ont rapporté que la coproscopie était fiable pour le dépistage de l'infestation par les paramphistomes à condition que le nombre de vers présents dans le rumen soit supérieur à une trentaine. Dans le cas d'une infestation plus faible, cette technique est plus sujette à caution.

- D'autre part, l'augmentation de la prévalence de l'infestation des bovins par les paramphistomes est sans doute bien réelle. En effet, il est possible que la raréfaction de la grande douve laisse une niche écologique libre et que les paramphistomes utilisent les limnées disponibles. De plus, l'utilisation en élevage de molécules douvicides sans action sur les paramphistomes a probablement favorisé l'extension de ce dernier. Ces idées ne sont à l'heure actuelle que des hypothèses car il n'existe pas de travaux à ce sujet.

La période d'enquête doit aussi être prise en compte dans l'analyse de ce résultat. En effet, Szmidt-Adjidé *et al.* (2000) lors de l'enquête réalisée à l'abattoir de Limoges ont noté des taux de prévalence variables en fonction des mois de l'année. En octobre et novembre 1995, ils avaient relevé respectivement un taux de prévalence de 40 et 20%. Ces résultats correspondent à un taux de prévalence plus élevé qu'à d'autres mois de l'année (10% en juillet 1995 par exemple). Nous

pouvons supposer que le taux de prévalence trouvé à l'abattoir de Mirecourt aurait pu être inférieur si l'enquête avait été réalisée à une autre période.

- Facteurs de variation

Si les animaux adultes apparaissent plus parasités que les jeunes bovins, il faut cependant remarquer que ces derniers sont atteints aussi, et de manière relativement importante. Peu de références comparant l'infestation des jeunes bovins et des adultes sont disponibles. Szmidt-Adjidé *et al.* (2000) n'avaient pas mis en évidence de différence significative entre ces deux classes d'âge.

Contrairement à d'autres études, la différence d'infestation entre mâles et femelles est faible et non significative.

Les bovins de type allaitant apparaissent plus infestés que les bovins de type laitier. Cette différence peut s'expliquer en comparant les conduites d'élevage.

En effet, les bovins allaitants passent généralement plus de temps au pâturage que les bovins laitiers. De plus, concernant les animaux de moins de deux ans, les animaux de type boucher sortent au moins la première année alors que les animaux laitiers destinés à produire de taurillons ne sortent pratiquement pas. Les animaux de type viande sont donc exposés plus tôt et plus longtemps aux métacercaires et donc à l'infestation par les paramphistomes.

Les différences de prévalence d'infestation entre le département de la Moselle et les trois autres départements de la région Lorraine peuvent s'expliquer par une majorité d'animaux allaitants contrôlés.

3. Faut-il traiter contre les paramphistomes ?

Les paramphistomes restent pour une majorité d'éleveurs et pour une quantité non négligeable de vétérinaires des parasites peu connus. Ainsi, il semble important d'insister sur les critères de décision thérapeutique.

- Bénéfices apportés par le traitement

Même si en pratique le coût du traitement est un critère important à prendre en compte, il ne doit pas être un frein au traitement de la paramphistomose.

Les signes cliniques rencontrés lors de paramphistomose peuvent facilement être confondus avec d'autres maladies. Les éleveurs et parfois les vétérinaires peuvent engager des frais importants dans des traitements symptomatiques inefficaces avant d'identifier la cause de ces troubles.

Même si le caractère pathogène des paramphistomes adultes n'est pas totalement démontré pour la forme chronique, les récentes études de *Dorchies et al.* (2002 b) montrent l'impact sanitaire et économique de la paramphistomose larvaire. A ceci s'ajoutent les répercussions économiques indirectes de la forme chronique évoquées précédemment.

- Dans quels cas faut-il traiter ?

Il ne serait pas approprié de traiter tous les animaux à l'aveugle contre les paramphistomes.

La décision thérapeutique passe par l'évaluation du risque grâce à des coproscopies individuelles par tranche d'âge (*Dorchies et al.* (2000)). Cinq à dix examens quantitatifs réalisés de décembre à mars sur les lots de bovins ayant séjourné sur des prairies à risque renseignent sur la présence éventuelle du parasite.

Le pourcentage de bovins excréteur de parasites est le critère le plus important : si un tiers des sujets du lot est excréteur, la décision thérapeutique doit être prise. En effet, il semble important d'arrêter rapidement la contamination de l'environnement et des hôtes intermédiaires.

De plus, les parasites adultes survivent plusieurs années dans les réservoirs gastriques (*Dorchies et al.* 2002a) et assurent une dissémination des œufs dans le temps qu'il faut éviter au maximum.

Ainsi, dans les élevages à coproscopies positives, un traitement à l'oxyclosanide, à la dose de 10,2 mg/kg sans stop dose, est recommandé au cours de l'hiver. Ce traitement devra être répété annuellement pendant trois à cinq ans et associé aux mesures prophylactiques déjà évoquées pour espérer éradiquer le parasite de l'élevage.

- Importance de la communication autour de ce parasite.

L'expansion des paramphistomes en France ne fait plus de doutes et nous disposons de moyens adaptés pour le mettre en évidence et pour freiner cette progression. Il semble important aujourd'hui d'augmenter encore la diffusion des connaissances sur ce parasite. Une étroite collaboration doit être mise en place entre les laboratoires pharmaceutiques, les vétérinaires, les laboratoires d'analyses et les éleveurs pour éviter que les paramphistomes ne prennent une place plus importante encore dans la pathologie des bovins en France.

CONCLUSION

L'enquête épidémiologique réalisée à l'abattoir de Mirecourt en 2001 a permis de mettre en évidence que 29,34% des bovins abattus étaient parasités par des paramphistomes. Les bovins de plus de deux ans étaient les animaux les plus infestés (35,7%). Le taux de prévalence de l'infestation chez les bovins de moins de deux ans, bien que plus faible que pour les bovins adultes, était tout de même important (16,3%). Le taux de prévalence chez les animaux de race allaitante était supérieur à celui des animaux de race laitière. Cependant, plus qu'une différence liée à la race, il semblerait que la différence de conduite d'élevage soit à l'origine de l'infestation supérieure chez les animaux allaitants. Par contre, aucune différence significative n'a été mise en évidence entre mâles et femelles.

Cette enquête complète les connaissances actuelles concernant la présence et la prévalence des paramphistomes en France. Cependant, la situation réelle est encore inconnue dans de nombreuses régions. D'autres études du même type permettraient de confirmer l'impact de ce parasite dans l'ensemble du pays.

L'augmentation constante de la prévalence de la paramphistomose depuis plusieurs années devrait amener vétérinaires et éleveurs à s'impliquer davantage dans la lutte contre celle-ci : un dépistage coproscopique systématique devrait être mis en place dans les élevages à risque puis, en cas de coprologie positive, un traitement adéquat réalisé pendant l'hiver.

BIBLIOGRAPHIE

ABROUS M, RONDELAUD D, DREYFUSS G. (1997) *Paramphistomum daubneyi*: the development of redial generations in the snail *Lymnaea truncatula*. *Parasitol. Res.*, **83**,64-69.

ABROUS M, DREYFUSS G, RONDELAUD D. (1999 a) L'aptitude de huit espèces de mollusques aquatiques à assurer le développement larvaire de *Paramphistomum daubneyi* Dinnik lors d'une infestation monospécifique ou d'une co-infestation avec *Fasciola hepatica* Linné. *Rev. Méd. Vét.*, **150** (8-9), 727-732.

ABROUS M, RONDELAUD D, DREYFUSS G. (1999 b) *Paramphistomum daubneyi* and *Fasciola hepatica*: influence of temperatures changes on the shedding of cercariae from dually infected *Lymnaea truncatula*. *Parasitol. Res.*, **85**,765-769.

ABROUS M, RONDELAUD D, DREYFUSS G, CABARET J. (1999 c) Infection of *Lymnaea truncatula* and *Lymnaea glabra* by *Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi* in farms of central France. *Vet Res.*, **30** (1), 113-118.

ALZIEU JP, BERGEAUD JP, DORCHIES P. (1999) Essai de traitement de la paramphistomose bovine par l'oxyclosanide. *Rev.Méd.Vét.*, **150** (8-9), 715-718.

AUGOT D, ABROUS M, RONDELAUD D, DREYFUSS G. (1996) *Paramphistomum daubneyi* and *Fasciola hepatica*: the redial burden and the cercarial shedding in *Lymnaea truncatula* subjected to successive unimiracidial cross exposures. *Parasitol. Res.*, **82**, 623-627.

CASSET I. (1989) Enquête sur la paramphistomose bovine. Recherche des parasites en abattoir. *Rev. Méd. Vét.*, **140** (10), 925-927.

DAS AK, CHATTOPADHYAY DD, MITRA K, CHAKRABORTY J, BISWAS G. (1990) Efficacy of albendazole against amphistome infection in cattle. A field trial. *Indian Vet. J.*, **67**, 862-863.

DORCHIES P. (1989) Les paramphistomidés: leur apparente extension en France et les difficultés pratiques d'identification en coproscopie. *Rev. Méd. Vét.*, **140** (7), 573-577.

DORCHIES P. (1998) La paramphistomose bovine en France: une parasitose en extension. *Bulletin-Mensuel-de-la-Societe-Veterinaire-Pratique-de-France*, **82** (8), 423-438.

DORCHIES P, LEVASSEUR G, ALZIEU JP. (2000) La paramphistomose bovine : une pathologie d'actualité. *In : Comptes rendus du Congrès de la société française de buiatrie* Paris, 15-17 novembre 2000, 132-142.

DORCHIES P, TESSIER P. (2001) Anthelmintic activity of albendazole on *Paramphistomum daubneyi* in cattle. Communication STRESA 2001.

DORCHIES P, BERGEAUD JP, DURANTON C, PREVOT F, TESSIER P . (1998) Extension de la paramphistomose bovine en France : résultats d'une enquête coproscopique sur 465 bovins dans treize départements. *Rev. Méd. Vét.*, **149** (11), 1029-1032.

DORCHIES P, LACROUX C, LEVASSEUR G, ALZIEU JP. (2002 a) La paramphistomose bovine. *Bull. G.T.V.*, n°13,13-16.

DORCHIES P, LACROUX C, NAVETAT H, RIZET C, GUENEAU E, BISSON B *et al.* (2002 b) Trois cas d'une nouvelle entité pathologique : la paramphistomose larvaire chez les bovins. *Bull. G.T.V.*, n°13,17-19.

EUZEBY J. (1975) Les maladies vermineuses des animaux domestiques et les incidences sur la pathologie humaine. **Tome 2** : maladies dues aux plathelminthes. Paris : Vigot.

FONTENEAU M. (1979 a) La paramphistomose bovine en expansion dans l'ouest de la France. *Bull. Acad. Vét. France.*, **52** (4), 567-572.

FONTENEAU M. (1979 b) La paramphistomose en expansion en Vendée. *Rev. Méd. Vét.*, **130** (12), 1649-1652.

GEVREY J, BOURDOISEAU G. (1998) Le traitement de la paramphistomose des ruminants. *Le Point Vétérinaire*, **29** (194), 807-810.

GILL JS, BALI HS. (1987) Efficacy of panacur and nilzan against experimentally induced *Paramphistomum cervi* in sheep. *Indian Vet. Med. J.*, **11**, 231-233.

GRABER M, CHAUVE C, FONTENEAU M. (1980) Existence en France de *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 . *Bull. Acad. Vét. France.*, **53** (2), 265-271.

GUILHON J, PRIOUZEAU T. (1945) La paramphistomose bovine en France. *Rec. Med. Vét.*, **121**, 225.

GUILHON J, GRABER M. (1979) Considérations sur les propriétés anthelminthiques du bis (2-hydroxy-3,5 dichlorphenyl) sulfoxide et sur son utilisation contre divers parasites internes des ruminants domestiques. *Bull. Acad. Vét. France*, **52**, 225-237.

HOULBERT J. (1998) *La paramphistomose bovine*. Thèse Méd. Vét., Nantes, n° 35, 106p.

JOLY Y. (1991) *Contribution à l'étude du diagnostic sérologique de la Paramphistomose bovine par la méthode ELISA*. Th. Med. Vét., Lyon, n° 34.

LEVASSEUR G , ALZIEU JP. (1991) La paramphistomose. *Bull. G.T.V.*, n°6, 153-155.

MAGE C, REYNAL P. (1990) Les paramphistomidés; essai d'activité de quelques anthelminthiques. *Bull. G.T.V.*, n°4, 9-11.

MAGE C, DELAS P, REYNAL P. (1997) Contrôle des paramphistomes chez les bovins avec le bitionoxyde. *Bull. G.T.V.*, n°3, 39-43.

MAGE C, DORCHIES P. (1998) Paramphistomose des bovins: étude des relations coproscopie-populations parasites. *Rev.Méd.Vét.*, **149** (10), 927-929.

MAHATO SN, RAI K. (1992) Prevalence of Paramphistomosis in cattle in the Koshi zone of Nepal. *Veterinary Review-Kathmandu*, **7**, 63-64.

MANNA AK, PRAMANIK S, MUKHERJEE GS. (1994) Comparative efficacy of oxyclozanide, hexachlorophene and nitroxynil against infection of Amphistomes in cattle. *Indian J. Anm. Hlth.*, **33**, 25-27.

MAROTEL G, GRATECOS M. (1938) Apparition soudaine d'une helminthose exotique. Urgence à l'enrayer. *Bull. Acad. Méd.*, **113**, 728.

NASHER AK. (1990) Parasites of livestock in Asir Province, Southwestern Saudi Arabia. *Vet. Parasitol.*, **37**, 297-300.

NGUYEN VAN KHANH. (1997) Prévalence de *Gigantocotyle explanatum* chez le buffle au Vietnam. Etude histopathologique. *Rev. Méd. Vét.*, **148**,789-792.

ODENING K, SAMNALIEV P. (1987) A new amphistome cercaria from *Lymnea truncaluta* in Europe. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, **62**, 117-121.

POSTAL JM. (1984) *Les paramphistomoses gastro-duodénales des ruminants. Contribution à l'étude de leur épidémiologie : cas du foyer Vendéen.* Thèse Méd. Vét., Alfort, n°194, 125p.

RIMBAUD F, DIANA V. (1991) Descripcion de un cuadro de mortandad en bovinos asociado a paramphistomiasis. *Vet. Arg.*, **79**, 608-612.

RIMBAUD F, LORENZO P, BERNASCONI M, BISIO V, COSTA G, VALLEJOS D. (1995) Estudio de la funcionalidad del reticulo-rumen en bovinos parasitados con *Paramphistomum* sp. *Vet. Arg.*,**112**, 98-102.

ROLFE PF, BORAY JC. (1987) Chemotherapy of paramphistomosis in cattle. *Aust. Vet. J.*, **64**, 328-332 .

ROLFE PF, BORAY JC. (1993) Comparative efficacy of Moxidectin, an ivermectin, Chlorsulon combination and closantel against immature paramphistomes in cattle. *Aust. Vet. J.*, **70**, 265-266.

ROLFE PF, BORAY JC, NICHOLS P, COLLINS GH. (1991) Epidemiology of paramphistomiasis in cattle. *Intern. J. Parasitol.*, **21**, 813-819.

SAHAY MN. (1987) Studies on the epidemiology and control of paramphistomiasis in bovine Bihar. *J. Vet. Parasitol.*, **1**, 1-2.

SAHAY MN. (1989) Survey of paramphistome infection in bovine : its seasonal and regional variations in the state of Bihar. *Indian J. Anm. Hlth.*, **28**, 91-98.

SAMNALIEV P *et al.* (1986) Superficial argentophilic structures of the miracidium and cercaria of paramphistomum microbothrioides . *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, **61**, 625-631.

SEY O (1989) A review of chemotherapy of paramphistomosis of domestic ruminants in europe. *Parasitologia Hungarica*, **22**, 51-55.

SOULSBY E.J.L . (1982) Helminths, arthropods and protozoa of domestic animals 7th ed. , 66-71.

SPENCE SA, FRASER GC, CHANG S. (1996) Responses in milk production to the control of gastro-intestinal nematode and paramphistome parasites in dairy cattle. *Aust. Vet. J.*, **74**, 456-459.

SPENCE SA, FRASER GC, DETTMANN EB, BATTESE DF. (1992) Production response to internal parasite control in dairy cattle. *Aust. Vet. J.*, **69**, 217-220.

SZMIDT-ADJIDE V, ABROUS M, ADJIDE CC, DREYFUSS G, LECOMPTE A, CABARET J *et al.* (2000) Prevalence of *Paramphistomum daubneyi* infection in cattle in central France. *Vet. Parasitol.*, **87**, 133-138.

TOMA B, DUFOUR B, SANAA M *et al.* (1996) *Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures*. Maisons-Alfort : AEEMA, 551p.

UPADHYAY AN, SAHAY MN. (1986) Studies on *Gigantocotyle explanatum* (Creplin, 1847) Nasmak, 1937 : incidence in cattle and buffaloes and development of the miracidium. *Indian J. Anml. Hlth.*, **25**, 55-59.