



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur

Et de la Recherche Scientifique

Université D'El Tarf

Institut Des Sciences Vétérinaires

Projet de fin d'étude

Présenté en vue de l'obtention d'un diplôme de Docteur Vétérinaire

Présenté par :

- **BOUMALEK Mohamed Tahar**
- **DERRADJI Nadim**

ENQUETE SUR LA FASCIIOLOSE ET LA PARAMPHISTOMOSE DES BOVINS SACRIFIES A L'ABATTOIR D'AIN EL ASSEL

Soutenu publiquement devant le jury :

Président :

M. REZIG F

MAA

Examineur :

M. ATIA K

MAB

Promoteur :

M. BOUZID R

MCA

Année universitaire : 2019 - 2020

remerciement

Au terme de ce mémoire, je remercie avant tous Dieu tout puissant, de m'avoir donné la volonté, le courage et la patience pour arriver à mon but.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à M. BOUZID Riad, pour avoir accepté de m'encadrer, pour ses précieux conseils et ses encouragements incessants.

Ma profonde reconnaissance à M. REZIG F . pour l'honneur qu'elle m'a fait de présider mon Jury de soutenance.

Mes reconnaissances vont aussi à M. ATIA K . qui ont bien voulu faire part du jury et examiner ce travail.

Aussi, j'adresse mes profonds remerciements à chef de département M. REZIG F et a tous les enseignants du département de vétérinaire

A mes parents

Merci de m'avoir accompagné dans tout mes choix, merci pour votre soutien et votre compréhension. Je vous dois tout

Mes remerciements vont également à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail

dédicace

A Mes Très Chers Parents

*C'est pour moi un jour d'une grande importance,
car je sais que vous êtes à la fois fiers et heureux de me voir,
grâce à DIEU et à vos conseils, vos efforts inlassables,
et les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction
et mon bien être, accomplir ma formation et concrétiser un de mes rêves.*

*Aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur ;
l'amour, le dévouement et le respect que je vous porte*

*A ma sœur **CHAIMA***

*A mes frères **AIMED EDDINE ET ABDELLAH***

A toute ma famille (oncles, tantes, cousins et cousines)

*A toute la famille **BOUMALEK** et la famille **MEROUANE***

*A tous mes collègues de promotion de la spécialité docteur
vétérinaire*

A mes chères amies.

*.... **BOUMALEK MOHAMED TAHAR***

DEDICACES

Louange « ALLAH » maître de l'univers, et paix et salut sur notre prophète

« Mohamed »

Je dédie ce modeste travail :

A mes parents, pour tout ce que ils ont fait pour moi jusqu'au aujourd'hui. Merci pour votre amour, votre soutien et vos sacrifices qui m'ont permis de réaliser mon rêve. Je

vous aime très fort.

A mes frère, wassim et le petit taki eddine et ma sœur lina, pour tout ce que vous m'avez apportés. J'ai confiance en vous et je suis fière d'être votre grande frere....

Je vous aime.

A toute ma famille (oncles, tantes, cousins et cousines).

A tout mes amies :

A toutes nos soirées, y compris celles qu'on n'a pas passé ensemble ! J'espère qu'on aura encore de nombreux moments à partager.

Je vous adore tout simplement !

A tout mes enseignants depuis l'école primaire jusqu'a l'université.

A toute ma promotion.

A tous ceux que j'ai connus, je dédie ce mémoire.

.... Nadim

SOMMAIRE

INTRODUCTION

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : INTRODUCTION AU PARASITISME DES BOVINS

I.1/ Définitions.....	01
I.2/ Endoparasites et Ectoparasites.....	02
I.3/ Epidémiologie du parasitisme.....	03
I.4/ Parasites internes des bovins.....	04
I.4.1) Vers parasitaire.....	05
a) Némathelminthes : Nématodes.....	05
b) Les Plathelminthes.....	05
I.4.2) Parasites protozoaires.....	07

CHAPITRE II : PARASITES GASTRO-INTESTINAUX ET HEPATIQUE DES BOVINS

II.1/ La grande douve à <i>Fasciola hepatica</i>	08
II.1.1) Définition et synonymie.....	08
II.1.2) Importance.....	08
a) Importance médicale et hygiénique.....	08
b) Importance économique.....	09
II.1.3) Le parasite.....	10
a) Taxonomie.....	10
b) Morphologie.....	10
c) Nutrition et habitat.....	13
d) Reproduction.....	13
e) Cycle évolutif.....	14
II.1.4) Epidémiologie.....	18
a) Epidémiologie descriptive.....	18
b) Epidémiologie analytique.....	20
c) Epidémiologie synthétique.....	25
II.1.5) Pathologie.....	26
a) Symptômes.....	26
b) Lésions.....	29
c) Pathogénie.....	30
d) Immunité.....	34
e) Diagnostic.....	36
f) Pronostic.....	39
II.2/ Paramphistomose à <i>Paramphistomum spp</i>	40

II.2.1) Définition et synonymie.....	40
II.2.2) Importance.....	40
II.2.3) Le parasite.....	42
a) Taxonomie.....	42
b) Morphologie.....	45
c) Habitat et nutrition.....	50
d) Cycle évolutif.....	51
e) Hôtes du parasite.....	53
II.2.4) Epidémiologie.....	55
a) Epidémiologie descriptive.....	55
b) Epidémiologie analytique.....	57
c) Epidémiologie synthétique.....	58
II.2.5) Etude clinique.....	60
a) Symptômes.....	60
b) Lésions.....	61
c) Pouvoir pathogène	63
d) Immunité.....	64
e) Diagnostic.....	65
f) Pronostic.....	68

CHAPITRE III : METHODES DE LUTTE

III.1/ Lutte contre le parasitisme.....	70
III.1.1) Type d'élevage.....	70
a) Troupeaux laitiers.....	70
b) Troupeaux allaitants.....	70
III.1.2) Moyens de lutte contre le parasitisme.....	72
a) Les dominantes parasitoses selon l'âge.....	73
b) L'arsenal Anthelminthique.....	73
c) Programme de traitement.....	75
III.2/ Lutte contre la fasciolose bovine.....	76
III.2.1) Prophylaxie.....	76
a) Prophylaxie sanitaire.....	76
b) Prophylaxie médicale.....	78
III.2.2) Traitement.....	79
III.3/ Lutte contre la paramphistomose bovine.....	80
a) Prophylaxie sanitaire.....	80
b) Produits antiparasitaires efficaces contre la paramphistomose.....	80

PARTIE EXPERIMENTALE

I/ Situation géographique de la wilaya d'El tarf.....	81
II/ Matériel et protocole de travail.....	83
II. 1/ Période d'enquête.....	83
II.2/ Population cible	83
II. 3/ L'abattoir.....	87
II. 4/ Protocole de travail	87
II. 4/ L'inspection des organes et de la carcasse.....	87
II. 4/ Collecte des données.....	88
II/ Résultats et discussion.....	89
II.1/ Prévalences globales.....	90
II.2/ Prévalences des Fascioloses et Paramphistomoses dépiquées à l'abattoir d'Ain El Assel.....	92
II.3/Etude de l'infestation des bovins par <i>Fasciola hepatica</i>	94
II.3.1/ Prévalence de la fasciolose en fonction des localités.....	94
II.3.2/ Prévalences de la fasciolose en fonction de l'âge.....	96
II.3.3/ Prévalence de <i>Fasciola hepatica</i> en fonction du sexe.....	97
II.3.4/ Intensité parasitaire de la fasciolose (ou la charge parasitaire).....	98
II.3.5/ Degré d'infestation de la fasciolose.....	99
II.3.6/ Etude des facteurs de réceptivité.....	102
II.4/Etude de l'évolution mensuelle de la prévalence de la fasciolose.....	100
II.5/ Etude de l'infestation des bovins par paramphistomum spp.....	103
II.5.1/ Prévalences de la paramphistomose en fonction des localités.....	104
II.5.2/ prévalences de la paramphistomose en fonction de l'âge	106
II.5.3/ Prévalences de la paramphistomose en fonction du sexe	107
II.5.4/ Intensité parasitaire de la paramphistomose (ou la charge parasitaire).....	108
II.5.5/Degré d'infestation de la paramphistomose.....	109
II.6/Etude de l'évolution mensuelle de la prévalence de la paramphistomose.....	109

CONCLUSION

Liste des Figures

- Partie Bibliographique

Figure	Titre	Page
N°01	différents types des parasites chez le bovin	02
N°02	Le cycle de reproduction des parasites	03
N°03	Parasites internes commun du bétail	04
N°04	Schéma général du cycle hétéroxène avec deux hôtes intermédiaires	07
N°05	morphologie de <i>F. hepatica</i>	11
N°06	Tégument de <i>F. hepatica</i> .	11
N°07	face antérieure de <i>Fasciola hepatica</i> .	12
N°08	appareils génitaux de <i>Fasciola hepatica</i> .	12
N°09	Cycle évolutif de <i>Fasciola hepatica</i>	14
N°10	Infestation de la lymnée par <i>Fasciola hepatica</i> .	15
N°11	Cercaire de <i>Fasciola hepatica</i>	16
N°12	Métacercaires fixées sur un végétal	16
N°13	distribution géographique de <i>Fasciola spp.</i>	18
N°14	<i>Galba truncatula</i>	21
N°15	<i>la limnée tronquée.</i>	21
N°16	Ancienne cressonnière cultivée retournée à l'état sauvage.	22
N°17	L'habitat optimal pour le développement des Lymnées hôtes intermédiaires de <i>F. Hepatica</i> .	24
N°18	Schématisation de l'épidémiologie synthétique de <i>F. Hépatica</i> .	26
N°19	Organigramme montrant les principales étapes dans le développement de <i>Fasciola hépatica</i> chez l'homme et la correspondance avec les phases cliniques de la maladie.	28
N°20	lésions aigue de <i>fasciolose</i>	29
N°21	Lésions chronique du fasciolose.	30
N°22	Cholangite distomienne	30
N°23	résumé de la pathogénie de <i>Fasciola hepatica</i>	33
N°24	Tests d'héماغlutination réalisées avec l'antigène T2 de <i>Fasciola hépatica</i> sur des sérums de chèvre expérimentalement infestées par une dose unique de 300 métacercaires.	35
N°25	mécanismes cellulaires effecteurs contre <i>Fasciola hepatica</i> et échappement du parasite.	36

N°26	Coupe longitudinale d'un paramphistome (Aspect général).	44
N°27	Coupe longitudinale d'un paramphistome Ventouse buccale.	44
N°28	Coupe longitudinale d'un paramphistome montrant le pore génital.	44
N°29	Coupe longitudinale d'un paramphistome montrant l'acetabulum.	45
N°30	œuf de <i>paramphistomum</i> .	46
N°31	comparaison entre œuf de <i>paramphistomum</i> et <i>Fasciola hepatica</i>	46
N°32	miracidium de <i>P.daupneyi</i>	48
N°33	<i>Paramphistomums</i> Adultes.	49
N°34	<i>Cycle évolutif de Paramphistomum daubneyi.</i>	51
N°35	Mollusque gastéropode <i>Anisuscontortus</i> (A) et <i>planorbis</i> (B)	54
N°36	Mollusques de la Famille des <i>Planorbidae</i> de la Famille des <i>Lymnaeidae</i> : <i>Lymnaea truncatula</i> .	54
N°37	La répartition géographique de la paramphistomose dans le monde	56
N°38	Evolution quantitative des différents stades évolutifs de <i>paramphistomum daupneyi</i> sur les pâturages et chez les ruminants	59
N°39	<i>Formations bourgeonnantes « en bouton » (flèches) déterminées par l'ancrage des paramphistomes adultes sur la muqueuse ruminale et révélée après la levée des parasites.</i>	63

- Partie expérimentale

Figure	Titre	Page
N°40	situation géographique de la wilaya d'El Tarf	82
N°41	Distribution des bovins sacrifiés selon l'origine, l'âge et le sexe	85
N°42	Distribution des bovins sacrifiés selon l'origine.	85
N°43	Distribution des bovins sacrifiés selon le sexe.	86
N°44	Distribution des bovins sacrifiés selon l'âge.	86
N°45	Prévalence des deux types d'infestations.	91
N°46	nombre des animaux abattus et infestés par les deux trématodes.	91
N°47	prévalence globale de la fasciolose et paraphistomose.	92
N°48	nombre d'animaux atteints par chaque affection et leurs prévalences d'infestation.	93
N°49	Les prévalences de la fasciolose en fonction des localités.	95
N°50	Les prévalences de la fasciolose en fonction de l'âge.	96

N°51	La prévalence de <i>Fasciola hépatica</i> en fonction de sexe.	98
N°52	L'intensité parasitaire de la fasciolose dans chaque daïra.	99
N°53	Degré d'infestation de la fasciolose pour chaque daïra.	100
N°54	L'évolution mensuelle de la prévalence de la fasciolose.	101
N°55	Evolution mensuelle du taux d'intensité fasciolienne.	101
N°56	prévalance de la fasciolose selon la provenance des bovins.	102
N°57	Les prévalences de la paramphistomose en fonction des localités.	105
N°58	Les prévalences de la paramphistomose en fonction d'âge.	106
N°59	Les prévalences de la paramphistomose en fonction de sexe.	107
N°60	nombre de parasites en fonction des animaux infestés.	108
N°61	nombre de parasites en fonction des animaux abattus.	109
N°62	L'évolution mensuelle de la prévalence de la paramphistomose.	110

Liste des Tableaux

- **Partie Bibliographique**

Tableau	Titre	Page
N°01	Localisation des principaux vers parasites des bovins.	05
N°02	Les principaux symptômes de fasciolose chez l'homme l'or des phases d'invasion et d'état.	28
N°03	Méthode de diagnostic et d'interprétation de la fasciolose.	39
N°04	Position taxinomique du genre <i>Paramphistomum</i> .	43
N°05	Critères de différenciation entre les œufs de paramphistomes et ceux de <i>Fasciola hépatica</i> .	47
N°06	Eléments de diagnostic différentiel de la paramphistomose bovine.	67
N°07	Caractères distinctifs des œufs de <i>F. hépatica</i> et des <i>paramphistomidés</i> en coproscopie.	68
N°08	Les dominantes parasitoses selon l'âge.	73
N°09	l'arsenal antiparasitaire.	74
N°10	Programme de traitement des Jeunes bovins.	75
N°11	Programme de traitement de la Vache laitière.	75
N°12	Activité des anthelminthiques sur les paramphistomidés chez les bovins.	80

- **Partie Expérimentale**

Tableau	Titre	Page
N°13	Répartition du Nombre de bovins sacrifiés selon l'origine, l'âge et le sexe.	84
N°14	critères et normes de chaque affection (fasciolose et paramphistomose)	90
N°15	nombre d'animaux atteints par chaque affection et leurs prévalences d'infestation	92
N°16	l'infestation des bovins abattus par <i>Fasciola hépatica</i> selon les localités, âge et sexe.	94
N°17	les prévalences de la fasciolose en fonction des localités.	94
N°18	les prévalences de la fasciolose en fonction de l'âge	96
N°19	La prévalence de <i>Fasciola hépatica</i> en fonction de sexe	97
N°20	nombre de parasites en fonction des animaux infestés	98
N°21	nombre de parasites en fonction des animaux abattus	99
N°22	L'évolution mensuelle de la prévalence de la fasciolose	100
N°23	l'infestation des bovins abattus par <i>Paramphistomum spp</i> selon les localités, âge et sexe	104
N°24	Les prévalences de la paramphistomose en fonction de localité	104
N°25	Les prévalences de la paramphistomose en fonction d'âge	106
N°26	Les prévalences de la paramphistomose en fonction de sexe	107
N°27	nombre de parasites en fonction des animaux infestés	108
N°28	nombre de parasites en fonction des animaux abattus	109
N°29	L'évolution mensuelle de la prévalence de la paramphistomose	110

Liste des Tableaux

- **Partie Bibliographique**

Tableau	Titre	Page
N°01	Localisation des principaux vers parasites des bovins.	05
N°02	Les principaux symptômes de fasciolose chez l'homme l'or des phases d'invasion et d'état.	28
N°03	Méthode de diagnostic et d'interprétation de la fasciolose.	39
N°04	Position taxinomique du genre <i>Paramphistomum</i> .	43
N°05	Critères de différenciation entre les œufs de paramphistomes et ceux de <i>Fasciola hépatica</i> .	47
N°06	Eléments de diagnostic différentiel de la paramphistomose bovine.	67
N°07	Caractères distinctifs des œufs de <i>F. hépatica</i> et des <i>paramphistomidés</i> en coproscopie.	68
N°08	Les dominantes parasitoses selon l'âge.	73
N°09	l'arsenal antiparasitaire.	74
N°10	Programme de traitement des Jeunes bovins.	75
N°11	Programme de traitement de la Vache laitière.	75
N°12	Activité des anthelminthiques sur les paramphistomidés chez les bovins.	80

- **Partie Expérimentale**

Tableau	Titre	Page
N°13	Répartition du Nombre de bovins sacrifiés selon l'origine, l'âge et le sexe.	84
N°14	critères et normes de chaque affection (fasciolose et paramphistomose)	90
N°15	nombre d'animaux atteints par chaque affection et leurs prévalences d'infestation	92
N°16	l'infestation des bovins abattus par <i>Fasciola hépatica</i> selon les localités, âge et sexe.	94
N°17	les prévalences de la fasciolose en fonction des localités.	94
N°18	les prévalences de la fasciolose en fonction de l'âge	96
N°19	La prévalence de <i>Fasciola hépatica</i> en fonction de sexe	97
N°20	nombre de parasites en fonction des animaux infestés	98
N°21	nombre de parasites en fonction des animaux abattus	99
N°22	L'évolution mensuelle de la prévalence de la fasciolose	100
N°23	l'infestation des bovins abattus par <i>Paramphistomum spp</i> selon les localités, âge et sexe	104
N°24	Les prévalences de la paramphistomose en fonction de localité	104
N°25	Les prévalences de la paramphistomose en fonction d'âge	106
N°26	Les prévalences de la paramphistomose en fonction de sexe	107
N°27	nombre de parasites en fonction des animaux infestés	108
N°28	nombre de parasites en fonction des animaux abattus	109
N°29	L'évolution mensuelle de la prévalence de la paramphistomose	110

Liste des Abréviations

Symboles	Signification
mm	Millimètre
ml	Millilitres
µm	Micromètre
%	Pour cent
C°	Degré Celsius
T°	Température
km	Kilomètre
kg	Kilogramme
cm	Centimètre
Fh	Fasciola hepatica
Fg	Fasciola gigantica
↗	Augmentation
Ig	Immunoglobuline
ADCC	Antibody dependant cell cytotoxicity
Ac	Anti-corps
P	Paramphistomum
HI	Hote intermediaire
HD	Hote définitif
Ag	Anti-gène
Mg	Milligramme
P.O	Per os
IM	Intra-musculaire
S.C	Sous cutané
CMV	Complement minéraux vitaminés

INTRODUCTION

Malgré les efforts associés de l'état et des éleveurs pour améliorer nos cheptels en matière de production satisfaisante capable de couvrir les besoins en viande et en lait du marché Algérien. Nous restons très loin de cet objectif, c'est pour cette raison que nous avons recourt à l'importation.

Les éleveurs négligent souvent les maladies parasitaires qui ne sont pas moins importantes que celles d'ordre bactériennes ou virales. Les affections parasitaires affectent dangereusement les ruminants et compromettent la rentabilité de l'élevage qui reste souvent le seul garant du revenu des paysans.

Parmi ces affections parasitaires nous citerons les strongyloses (digestives et respiratoires), les céstodoses larvaires ou imaginaires, et enfin les trématodoses les plus réputées en Algérie : la fasciolose et la paramphistomose qui font l'objet de notre étude.

La fasciolose et la paramphistomose, sont des maladies parasitaires réputées cosmopolite. Elles sont connues depuis les temps anciens. En Egypte, l'isolement d'œufs de schistosomes à partir de momies laisse penser que, les trématodoses humaines et animales ont longtemps existé le long du Nil.

Ne nos jours, ces deux entités pathologiques ont adopté une allure enzootique et existent dans plusieurs régions de notre pays.

Devant le grand manque d'informations sur ces deux trématodoses et la multiplication du nombre de cas chaque année. Nous avons jugé utile de mener une enquête épidémiologique pour avoir une idée sur la situation de ces pathologies, et d'essayer de mettre un plan de lutte et de prophylaxie.

Notre travail est divisé en trois parties : dans la première, nous avons proposé une synthèse bibliographique sur la fasciolose et la paramphistomose, la deuxième expose les modalités de traitement et de lutte contre ces deux pathologies, la troisième quant à elle représente le travail expérimental réalisé au niveau de l'abattoir d'Ain El Assel.

I.1/ Définitions

Un parasite est un organisme qui se nourrit et croît au dépend d'un autre organisme (l'hôte) sans contribuer à la survie de son hôte. La dimension des parasites varie considérablement. Certains sont des organismes unicellulaires, invisibles à l'œil nu, tels que des protozoaires (coccidia), d'autres sont beaucoup plus grands et bien reconnaissables, tels que certaines espèces d'insectes. Les parasites sont en général des organismes plus "évolués" que les bactéries ou les virus. Souvent le cycle de reproduction des parasites est complexe et inclus des phases de reproduction sexuées et asexuées. Leur cycle de reproduction est caractérisé par plusieurs stades de développement qui se produisent dans différents environnements.

Les parasites attaquent leur hôte à différents degrés. En général, leur mode d'action comprend une combinaison des attaques suivantes:

- Ils s'accaparent la nourriture de l'hôte;
- Ils ingèrent, digèrent et détruisent les tissus de l'hôte;
- Ils empoisonnent l'hôte avec des produits métaboliques toxiques;
- Ils répriment le système immunitaire et rendent l'hôte plus susceptible aux infections secondaires. **(1)**

I.2) Endoparasites et ectoparasites

Les parasites peuvent être externes (ectoparasites) ou internes (endoparasites) **(Figure 01)**. Les parasites externes sont des arthropodes (animaux invertébrés) comprenant les insectes (mouches, puces, poux) et les arachnides (tiques, mites) qui vivent à la surface de la peau de leur hôte.

Par contre, les parasites internes sont des protozoaires ou des vers (helminthes) qui vivent à l'intérieur du corps de l'hôte et peuvent occuper le tractus digestif, les organes internes (foie, poumons, et sang) ainsi que les cellules même d'un organe.

Les parasites externes sont faciles à détecter parce qu'ils provoquent des irritations et des lésions cutanées qui deviennent de plus en plus apparentes avec le degré de parasitisme (le nombre de parasites impliqués dans l'infestation). Par contre, les premiers signes de parasitisme interne, spécialement les vers gastrointestinaux, restent imperceptibles et donc non traités. Malheureusement, les organes internes sont souvent endommagés sérieusement avant que l'animal ne montre des signes cliniques qui indiquent la présence d'un parasite. (1)

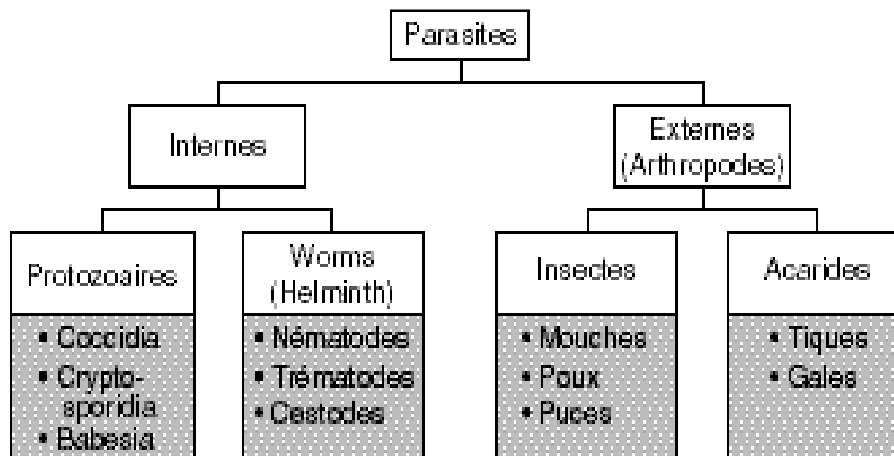


Fig 01: Différents types de parasites chez le Bovins (1)

I.3/ Epidémiologie du parasitisme

Les veaux ne naissent pas avec des parasites. Par contre, ils deviennent malades lorsqu'ils (**Figure 2**) :

- Ingèrent le colostrum d'une vache infectée (par exemple les vers *strongyloïdes*);

- Ingèrent des aliments, de l'eau, ou un hôte intermédiaire contaminé;
- Viennent en contact avec un parasite qui peut traverser la peau directement (par exemple les vers *Strongyloïdes* et *Bunostotum*);
- Viennent en contact avec une surface contaminée: la peau d'un autre animal, les équipements, les murs (par exemple certaines espèces de tiques);
- Sont le site de dépôt des œufs des parasites (par exemple les mouches). **(1)**

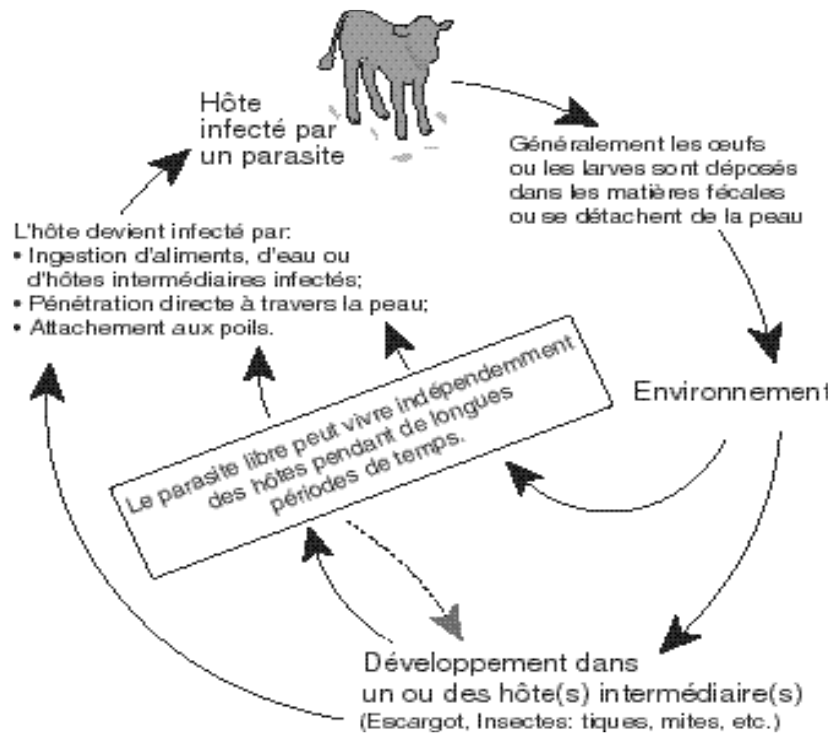


Fig 02 : Cycle de reproduction des parasites. (1)

La gravité d'une maladie parasitaire dépend des caractéristiques et de l'interaction entre le parasite, l'hôte, et l'environnement. Les facteurs les plus importants qui influencent le degré de parasitisme sont:

- La capacité reproductive du parasite ;
- Le nombre de parasites impliqués dans la maladie ;
- La résistance immunitaire de l'hôte ;

- Le climat et saison ;
- La pratique d'élevage ; (1)

I.4/ Parasites internes chez les bovins

Les protozoaires et les vers (helminthes) sont les deux groupes d'organismes les plus communes qui provoquent les infestations parasitaires chez les bovins. En général, l'hygiène dans les bâtiments et (ou) la bonne maîtrise du pâturage permettent de limiter l'incidence et la propagation des maladies parasitaires internes.

L'incidence des infections protozoïques (coccidiose et cryptosporidiose) est très commune lorsque les conditions d'élevage sont inadéquates (logement surpeuplé et mal ventilé, alimentation déséquilibrée, etc.). Par contre, les infestations dues aux vers parasitaires sont plus fréquentes chez les animaux placés dans une pâture contaminée et mal entretenue. (1)

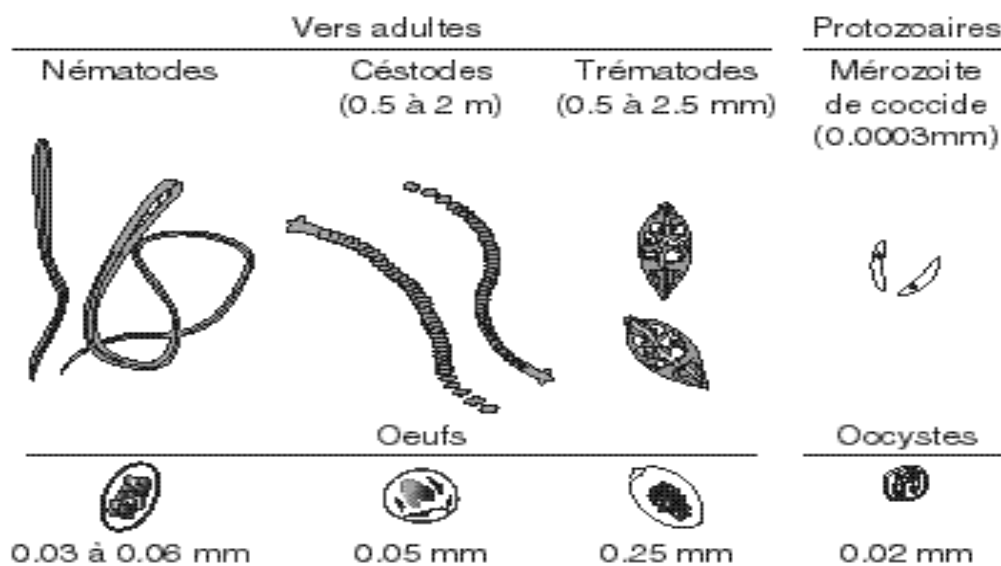


Fig 03: Parasites internes commun du bétail (1)

I.4.1) Vers parasites

PARASITES	LOCALISATION
STRONGLES DIGESTIFS	CAILLETTE INTESTIN GRÊLE CAECUM COLON
STRONGLES PULMONAIRES	POUMONS
GRANDE DOUVE	FOIE
PETITE DOUVE	FOIE
COCCIDIES	INTESTIN GRÊLE
ASCARIS	INTESTIN GRÊLE

Tableau 01 : Localisation des principaux vers parasites des bovins **(2)**

a) Némathelminthes : Nématodes

Les nématodes sont les vers parasites les plus répandues qui peuvent provoquer des maladies dévastatrices. Leur corps est allongé, cylindrique et non segmenté, d'où leur appellation fréquente de "vers ronds". Ces vers, à l'état adultes, se trouvent souvent dans l'estomac et les intestins (Tableau1) mais on les trouve aussi dans d'autres organes (poumon...). Le cycle de reproduction des vers ronds est relativement simple; ils n'ont pas besoin d'un hôte intermédiaire. **(1)**

b) Les Plathelminthes

Avec les 4 classes suivantes: **(Internet 01)**

- **Turbellariés**: non parasites, représentés en Méditerranée par les vers plats (nommés Planaires) ;
- **Trématodes**: parasites de vertébrés à cycles hétéroxènes. Trématodes digénétiques ou **Digènes** ;
- **Monogènes**: parasites de vertébrés aquatiques à cycles monoxènes ;
- **Cestodes** : parasites internes de vertébrés.

❖ Cestodes

Le corps des cestodes est plat et ressemble à un ruban, d'où le nom vers plat. Leur tête (scolex) est équipée d'organes d'attachement (des suçoirs et/ou un anneau de crochets). Ces organismes sont segmentés et chaque section (proglottis) contient les organes reproducteurs mâles et femelles ces segments finissent par être maturés qui se détachent du corps du parasite et passent dans les fèces de l'hôte.

Les mites qui vivent dans le sol ou à sa surface sont des hôtes intermédiaires communs des cestodes. Certains vers plats (*Monezia spp.*) se rencontrent souvent chez le jeune veau pendant son premier printemps au pâturage. Chez les animaux adultes, les infections dues aux cestodes sont plus rares et, en général, restent légères. **(1)**

❖ Trématodes

Les trématodes ou douves sont des vers plats, en forme de feuille simple d'arbre (*Fasciola hepatica*, *F. gigantica*). Les douves sont, en général, équipées d'organes d'attaches et de suçoirs. Toutes les douves nécessitent au moins un hôte intermédiaire pour compléter leur cycle de reproduction et sans exception, le premier hôte est un mollusque (escargot ou palourde). Certaines douves nécessitent un deuxième et parfois un troisième hôte intermédiaire avant d'atteindre l'hôte final (bovin par exemple) où elles se développent en un vers adulte. **(1)**

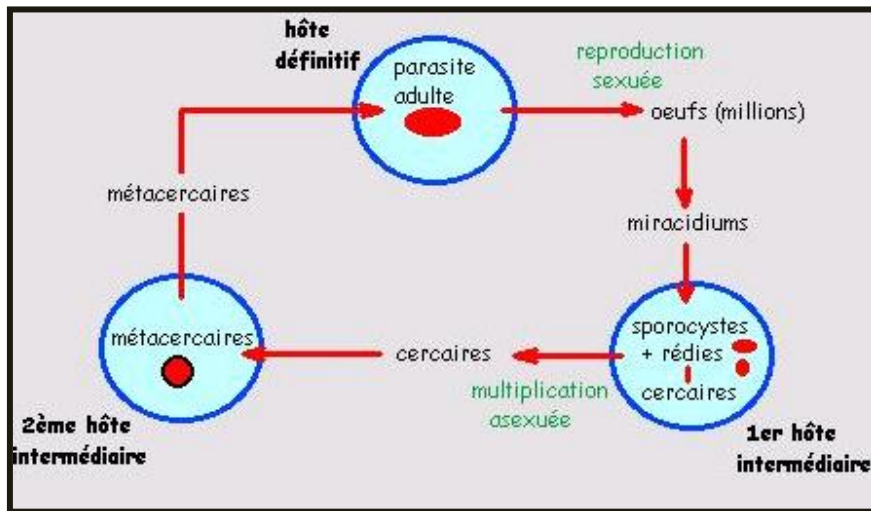


Fig 04: Schéma général du cycle hétéroxène avec deux hôtes intermédiaires.
(Internet 01)

I.4.2) Parasites protozoaires

Les protozoaires sont des organismes unicellulaires dont la dimension varie de 2 à 100 micron (μm) et qui se trouvent dans de nombreux environnements. Certains protozoaires forment des spores qui les protègent des conditions inhospitalières de l'environnement et qui facilitent leur transmission entre deux hôtes. D'autres parasites protozoaires ne peuvent pas former des spores et doivent entrer en contact direct avec un hôte, ou requiert un arthropode (mite ou tique) comme vecteur pour compléter leur cycle de reproduction.

Les parasites protozoaires les plus communs sont *Coccidia* et *Cryptosporidium*. (2)

En raison de leurs fréquences et de leurs incidences économiques relativement importantes, quelques parasitoses internes des bovins font l'objet d'une étude détaillée.

II.1/ La grande douve du foie : *Fasciola hepatica*

II.1.1) Définition et synonymie

La fasciolose ou helminthose du foie : est une atteinte par vers plats hépato-biliaire commune à divers mammifères et principalement les ruminants. Elle résulte de la migration dans le parenchyme hépatique des formes immatures, puis de la localisation dans les voies biliaires des formes adultes de ce parasite **(03)**. Leur action qui s'exerce principalement sur le foie provoque, dans un premier temps, une hépatite parenchymateuse qui fait progressivement place à une cholangite puis à une cirrhose.

La fasciolose soit cosmopolite, elle est due en régions tropicales (Afrique, Asie) au parasite *Fasciola gigantica* et en régions tempérées au parasite *Fasciola hepatica* **(04)**.

La fasciolose à *Fasciola hepatica* est également appelé : « Grand douve », distomatose hépatique, Anémie vermineuse, Cachexie vermineuse, Anémie d'hiver, Cachexie aqueuse **(05)**.

II.1.2) Importance

La fasciolose revêt une importance médicale et hygiénique mais surtout une importance économique.

a) Importance médicale et hygiénique

➤ Sur le plan individuel : La fasciolose est peu meurtrière chez les bovins. Mais ce constat ne doit pas faire oublier que les lésions hépatiques sont irréversibles. De plus lorsque la maladie s'associe à d'autres facteurs débilissants tels que la sous-alimentation, le polyparasitisme, etc.) Elle évolue vers la phase de cachexie aqueuse et l'animal devient irrécupérable **(06)**.

- Au sein d'un troupeau : Cette trématodose sévit le plus souvent de façon enzootique. Les bovins apparemment sains entretiennent la maladie et constituent, dans les zones à risque, un danger pour les ovins dont la mortalité aiguë dépasse fréquemment 30% **(07)**. Les taux d'infestation peuvent atteindre 65 p 100 au niveau d'une région ou même 95 P 100 dans les localités les plus exposées **(08)**. L'inexistence de médicaments régulièrement actifs sur les très jeunes douves favorise l'évolution chronique de la maladie dans le troupeau.
- Le volet hygiénique : Démontrent que cet helminthe peut parasiter l'homme. Dans nos villages où l'eau de boisson est parfois puisée directement dans le fleuve, la rivière ou la mare) les cas humains de fasciolose ne sont pas à exclure. Cette infestation pourrait surtout survenir à la faveur de L'ingestion de crudités.

b) Importance économique

La fasciolose se révèle être chez les bovins une maladie insidieuse d'expression clinique discrète, n'affectant parfois pas l'état général de l'animal.

En dessous de cette bénignité apparente, le parasite endommage sérieusement le foie et engendre des pertes économiques non négligeables. Ces pertes sont dues beaucoup plus à la morbidité qu'à une mortalité infligée par le parasitisme des Fasciola et sont de ce fait, d'évaluation difficile.

En Europe, plusieurs auteurs rapportés par EUZEBY **(09)** estiment ces pertes économiques à des centaines de millions de francs par an et par pays. Ces pertes économiques sont dues pour l'essentiel aux mauvaises performances zootechniques, aux saisies de foie et concernent :

- La diminution de la croissance pondérale et du rendement en viande : la chute de la productivité du bétail parasité à l'état sub-clinique est prouvée (10) et PITOIS et COLL (11) remarquent que l'état des carcasses est fonction de l'état du foie. Dans le même sens HOPECAWDERY et COLL cités par OWEN **(12)** affirment que le retard de croissance entraîné chez les jeunes ne sera jamais compensé même après le traitement.

- La diminution de la production laitière : La chute de la production lactée est importante surtout chez les vaches grandes productrices de lait. Cette chute varie selon la littérature de 6 à 40%.
- Les saisies de foie à l'abattoir : Elles représentent les pertes économiques les plus palpables et les plus évidentes pour l'éleveur.

Il faut néanmoins dire que l'incidence économique de la fasciolose ne peut être bien appréciée que si nous sommes en charge à l'échelle régionale et mieux locale.

II.1.3) Le parasite

a) Taxonomie

Fasciola hépatica appartient à :

- Embranchement : Plathelminthes.
- Classe : Trématodes.
- Ordre : *Distomata*.
- Sous-ordre : *Fasciolidae*.
- Genre : *Fasciola*.
- Espèce : *Fasciola hepatica* (13).

Il existe deux espèces bien définies : *Fasciola gigantica* (F.g.) et *Fasciola hepatica* (F.h.) responsables de la fasciolose bovine.

b) Morphologie

- La forme adulte : Les adultes de *Fasciola hepatica* vivent principalement dans les canaux biliaires et sont hermaphrodites (présence de testicules et d'un ovaire chez le même individu). Ils mesurent 2 à 3 cm de long sur 8 à 13 mm de large. Leur corps est aplati, foliacé (d'où le nom de *Fasciola*), de couleur brun pâle, de forme ovale avec une extrémité antérieure plus effilée : le cône céphalique et un élargissement scapulaire. Une ventouse buccale et une ventouse ventrale leur permettent de se fixer (54).



a - *Fasciola hepatica*
b - *Dicrocoelium dendriticum*

Figure 05 : Morphologie de *Fasciola hépatica* (14)

La zone du tégument, ou la cuticule, est pourvue de minuscules écailles et d'épines volumineuses qui font saillie à la surface de l'épidémie, et qui sont abondantes à la face ventrale du corps. Elles participent avec les ventouses et la couche musculaire, sous-cuticulaire, au déplacement des trématodes sur les épithéliums et les endothéliums parasités.

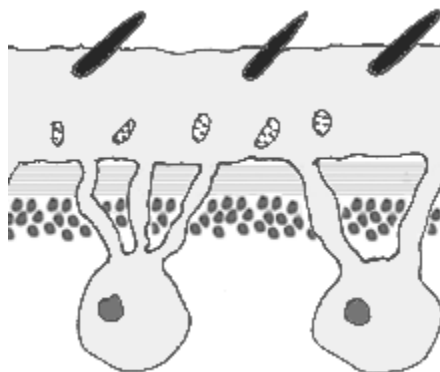


Figure 06 : Tégument de *F. hepatica* (05)

L'appareil digestif est constitué d'une cavité buccale suivie d'un pharynx musculueux et puissant qui se continue par un œsophage bifurqué en deux anneaux, au caecum

disposé latéralement. Ils sont développés surtout sur le coté extérieur (15) les deux caecums se terminent en cul de sac, donc il n y a pas d'orifice anal.



Figure 07 : face antérieure de *Fasciola hepatica* (2')

Le parasite est hermaphrodite. L'appareil génital mâle comporte deux testicules multilobés qui se prolongent par un canal déférent. Le système femelle comprend un seul ovaire avec un oviducte, une glande coquillière, un utérus et un vagin des glandes vitellogènes périphériques.

L'anatomie de parasite comporte aussi un système excréteur de type protonéphridien possède un rôle excréteur et osmoregulateur (15).

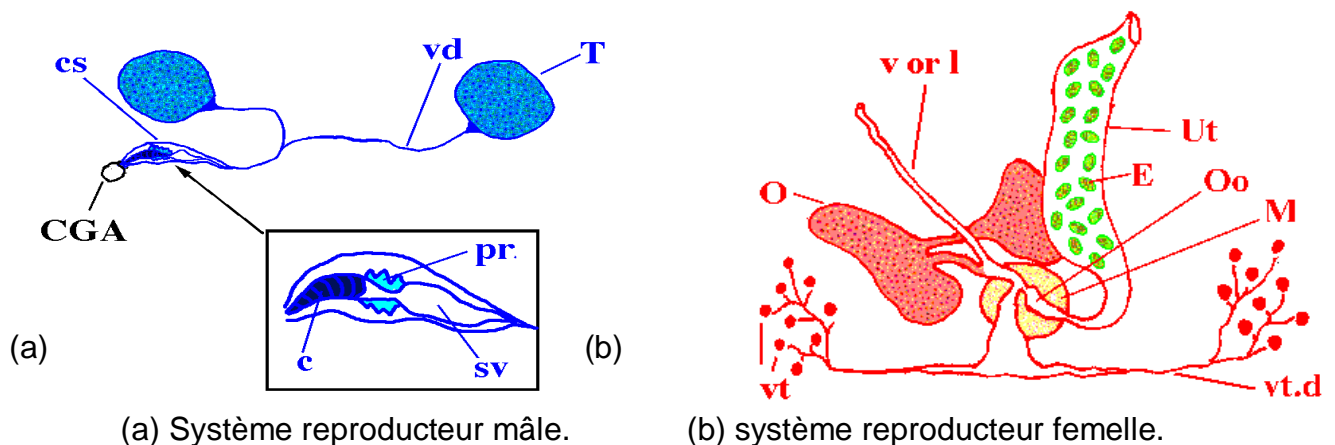


Figure 08 : appareils génitaux de *Fasciola hepatica* (2')

L'appareil nerveux : il est formé d'un cerveau rudimentaire constitué de deux groupes de cellules nerveuses, et des faisceaux de fibres de cordons nerveux qui rayonnent tout le corps. Il n'y a ni yeux ni organes sensoriels spéciaux (16).

• Les œufs : (140 x 80 µm) sont ovoïdes, operculés, de couleur jaunâtre avec un contenu granuleux et homogène. Leur élimination dans le milieu extérieur se fait de façon irrégulière en fonction du rythme des vidanges biliaires. L'œuf se trouve en stade zygote au moment de la ponte, les œufs de *Fasciola hepatica* résistent peu de temps à la dessiccation ou au gel, mais peuvent survivre jusqu'à 1 ou 2 ans dans un environnement froid et humide **(17)**.

c) Nutrition et habitat

Les formes immatures (adolescaria) migrent en sept à neuf semaines dans le parenchyme hépatique pour rejoindre les voies biliaires dans lesquelles vont se loger les formes adultes.

Les larves sont histophages : elles consomment, au cours de leur migration, le parenchyme hépatique dilacéré et lysé grâce à leurs sécrétions.

Les adultes sont hémaphages par effraction des capillaires de la paroi des canaux biliaires. Ils aspirent du sang à travers l'épithélium biliaire abrasé par l'action de leurs petites épines cuticulaires **(18)**.

d) Reproduction

Selon **Nozais ; J.P : 1996** ; Fasciolose deux mécanismes de reproduction sont admis : soit un mécanisme d'autofécondation (hermaphrodisme vrai), soit fécondation croisée avec échange de gène entre les deux verres ce qui renouvelle le stock génétique.

Selon **Euzéby JA. 1971** ; l'utérus de *F. hepatica* contient des œufs pour une seule ponte. Plus de 7.000.000 le nombre d'œufs émis par un groupe de 200 douves. (Reproduction asexuée chez l'hôte intermédiaire, et reproduction sexuée chez l'hôte définitif).

e) Cycle évolutif :

C'est un cycle dixène a été décrit pour la première fois par Leuckart (1882), et Thomas (1882).

1. un hôte intermédiaire : principalement la limnée tronquée (*Galba truncatula*).
2. un hôte définitif : bovin, ovin, équin, ragondins, hommes...

Ce cycle nécessite deux passages obligatoires par le milieu extérieur.

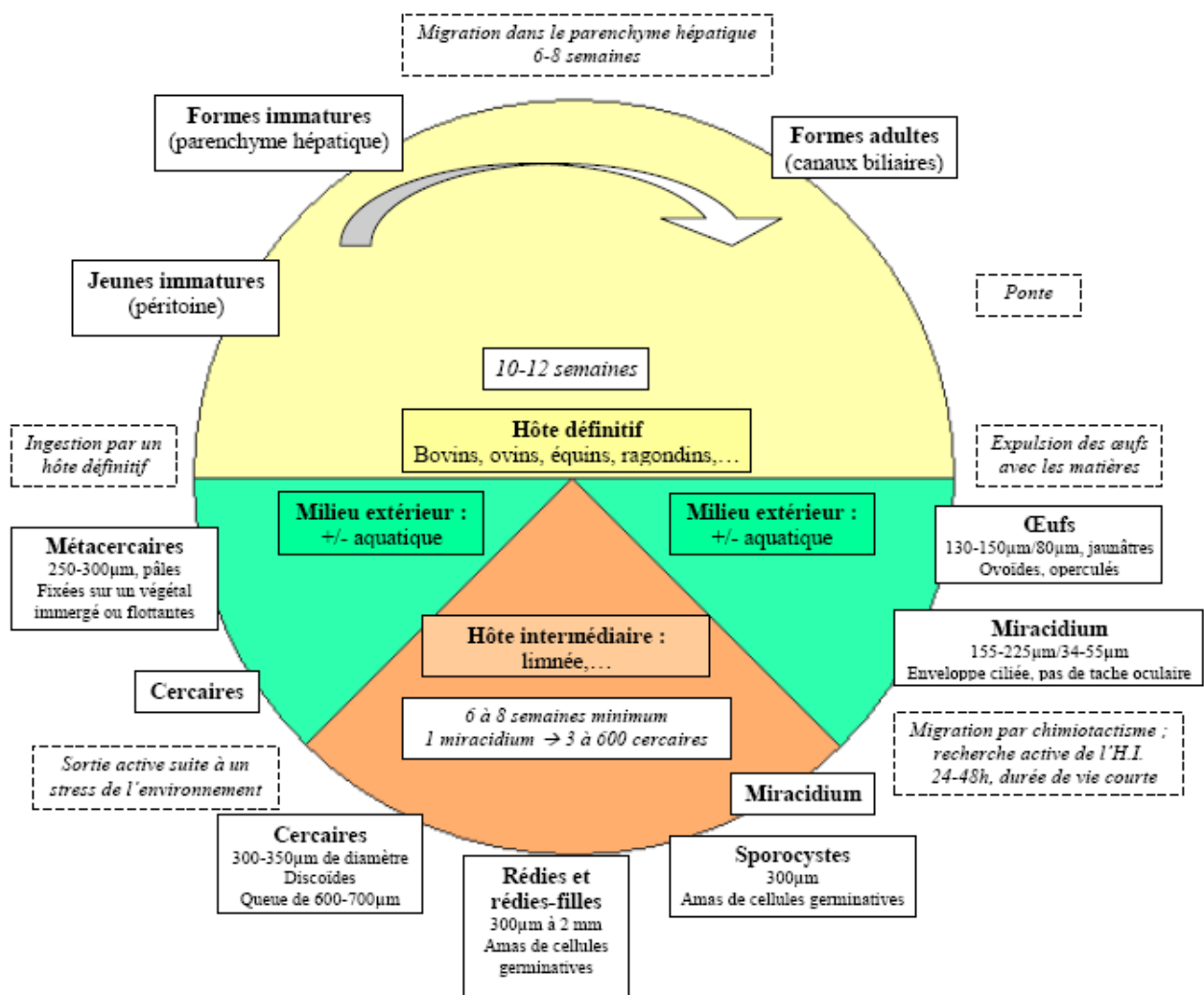


Figure 09 : Cycle évolutif de *Fasciola hepatica* (19 ; 20 ; 21)

✓ **Phase externe** : passage par le milieu extérieur et chez l'hôte intermédiaire.

Dans le milieu extérieur, un embryon cilié, le miracidium, se développe dans l'œuf et en sort au bout d'un laps de temps très variable (3 à 6 semaines). Ce miracidium, de forme triangulaire (mesurant 130 µm de long), nage à la recherche d'un hôte intermédiaire, qui est toujours un mollusque gastéropode amphibie et essentiellement la limnée tronquée ou *Lymnaea truncatula*. Il pénètre alors dans la cavité respiratoire du mollusque et se transforme en un sporocyste (300 µm de diamètre). Le sporocyste donne naissance à des organismes munis d'un tube digestif appelés rédies.

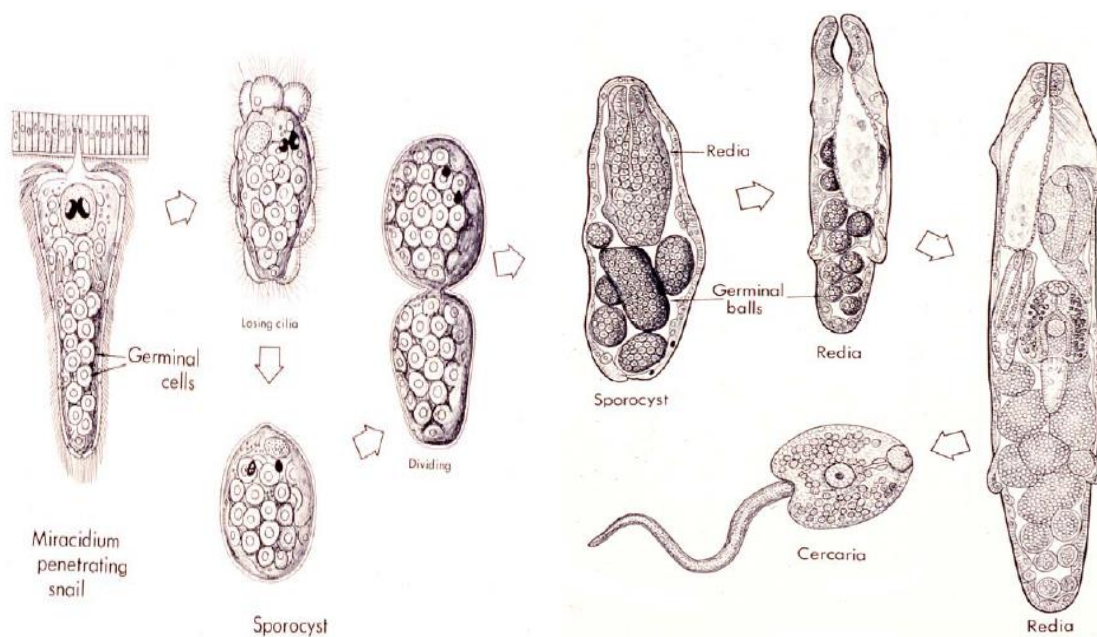


Figure10 : Infestation de la limnée par *Fasciola hepatica*

Les rédies envahissent l'hépatopancréas du mollusque, s'y développent pour atteindre une taille de 1,3 à 1,6 mm de long, et, suivant les conditions climatiques, donnent d'autres rédies (ou rédies filles).

Chaque rédie donne naissance à une vingtaine d'organismes particuliers : les cercaires. Ce sont des organismes dotés d'un tube digestif, de deux ventouses et d'une queue. Les cercaires (on peut en dénombrer jusqu'à 4.000 dans une même limnée) sont éliminées par la limnée lorsque le milieu extérieur est particulièrement humide. Très rapidement les cercaires perdent leur queue, s'enkystent sur un végétal immergé et se

transforment en métacercaires (200 µm). Sur les végétaux immergés ou sur prairie humide leur survie peut durer plusieurs mois (jusqu'à 1 an), par contre elles sont rapidement détruites par un climat chaud et sec.



Figure11 : Cercaire de *Fasciola hepatica* (21)

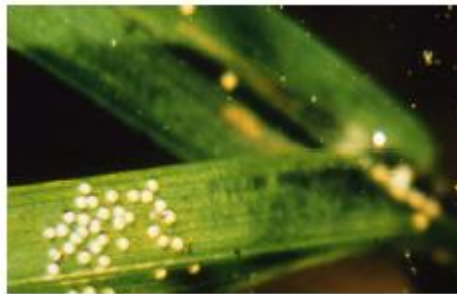


Figure 12 : Métacercaires fixées sur un végétal (21)

✓ **Conditions d'humidité et de température.**

L'humidité des pâturages a une importance majeure pour le bon déroulement du cycle.

Elle conditionne l'existence de la limnée (hôte intermédiaire amphibie mais non aquatique) ainsi que celle des formes libres (oeufs, miracidiums, cercaires, métacercaires). L'idéal est un sol saturé par les eaux de pluie ou les inondations qui dépassent les capacités de rétention des sols. **(17)**

Ainsi, une fois l'eau de gravité écoulee, un film d'eau reste dans les bas-fonds, les zones alluvionnaires à granulométrie fine et sur les zones à sous-sol imperméable. Cette eau superficielle est favorable à la reproduction et à la dispersion des limnées ainsi qu'à

l'éclosion des œufs de grande douve et à la recherche active des limnées par les miracidiums.

Un excès d'eau est en revanche défavorable au cycle évolutif. Les œufs tombent au fond de l'eau et ne peuvent se développer par défaut d'oxygénation. Les limnées ne sont pas des mollusques aquatiques, un excès d'eau les fait entrer en hibernation (dans la vase à 30 ou 50 centimètres de la surface). Une insuffisance d'humidité est aussi défavorable pour la limnée qui soit estive, soit meurt. Les œufs résistent au plus quinze jours à la dessiccation et n'éclosent pas lors de sécheresse. Néanmoins, le risque de transmission de la fasciolose est accru lors des années de sécheresse puisque les animaux se regroupent autour des zones humides pour y pâturer. La densité animale est alors très importante et le cycle se réalise facilement. **(17)**.

L'évolution et la survie des formes libres sont essentiellement dépendantes de la température extérieure. Entre 10 et 30°C, la température est favorable au bon déroulement du cycle parasitaire. En dehors de ces limites, les limnées sont moins actives, le développement des œufs et des formes larvaires est ralenti, voire arrêté. Quelque soit le stade, les températures extrêmes entraînent la mort du parasite.**(17)**

✓ **Phase interne** : chez l'hôte définitif

L'infestation des animaux se fait par ingestion de végétaux porteurs de métacercaires ou d'eau contenant ces mêmes métacercaires. Les kystes ainsi ingérés sont dissous dans l'intestin et libèrent des douves immatures qui migrent de l'intestin vers le parenchyme hépatique (en moins d'une semaine) en passant par la cavité péritonéale. Les jeunes douves histophages migrent au travers du parenchyme hépatique en augmentant de taille et gagnent les canaux biliaires en 7 à 8 semaines. En quelques semaines ces jeunes douves deviennent adultes et acquièrent leur maturité sexuelle. Le cycle complet de développement est de l'ordre de 6 mois (3 mois de cycle exogène de l'œuf aux métacercaires et 3 mois de cycle endogène de l'ingestion des métacercaires à la présence de douves adultes dans les canaux biliaires) **(17)**.

II.1.4) Epidémiologie

a) Epidémiologie descriptive

✓ Répartition géographique

La fasciolose est une parasitose cosmopolite cependant, sa répartition dans le monde est assez variable d'une région à l'autre selon l'humidité, la température, et présence de l'hôte intermédiaire. Dans les climats tropicaux, d'autres espèces sont observées comme *Fasciola gigantica*, *Fasciola huski* (03).

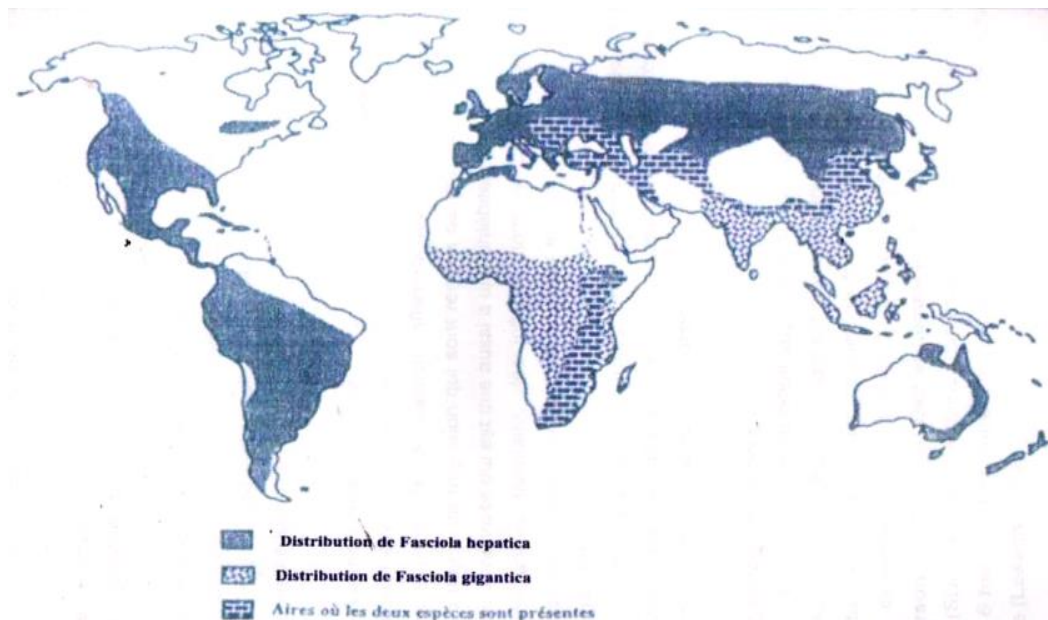


Figure 13 : Distribution géographique de *Fasciola spp* (05)

En Algérie : des études menées par **MEKROUD** montre que dans la région de Jijel (nord Est Algérien) la prévalence de l'infestation naturelle par *F. hepatica* chez le bétail est de 24,2% en **1993** et **1994** et de 8,5% dans la région de Constantine (nord Est Algérien) (05).

En Algérie **Titi-MEKROUD en 2005** (travaux non publiés) à découvert un cas de *Fasciola gigantica*, parasite totalement méconnu en Algérie chez un mouton à l'abattoir de Constantine. Cette maladie est connue en Afrique, aux Philippines et aux îles Hawaï.

En Australie, la fasciolose est une maladie de « colonisation » qui a débuté au 19ème siècle avec l'arrivée des colons. En Islande et au Nord de la Scandinavie, cette maladie est totalement inconnue en raison du froid qui y règne **(22)**.

✓ **Prévalence**

La prévalence est difficile à estimer en raison des défauts de chaque méthode de diagnostic. La prévalence individuelle est élevée (73 à 82 %) chez les jeunes animaux au pâturage, faible (1 à 4 %) chez les jeunes bovins de boucherie qui se débarrassent de leurs douves au cours de l'engraissement, et moyenne (10 à 25 %) chez les animaux adultes.

✓ **Espèces affectées**

Fasciola hepatica peut contaminer de nombreuses espèces de mammifères, herbivores ou omnivores, sauvages ou domestiques.

Tous les ruminants, sauvages ou domestiques, peuvent être contaminés par la grande douve. Les ovins et les bovins sont les plus touchés par ce parasite. Les niveaux d'infestation des ovins sont souvent plus élevés que chez les bovins. La contamination des caprins est possible mais reste exceptionnelle (en effet, le mode d'élevage et la préférence des chèvres pour les terrains secs et les végétaux ligneux expliquent le peu d'ingestion de métacercaires).

Les équins peuvent se contaminer mais le pourcentage de métacercaires qui se développe est faible.

Les ragondins et les léporidés font partie des espèces sauvages fréquemment atteintes par ce parasite.

Finalement, *Fasciola hepatica* peut aussi parasiter l'homme qui se contamine en ingérant des végétaux ou de l'eau contenant des métacercaires. La fasciolose est une

zoonose, responsable d'une maladie grave, mais qui se soigne bien avec le triclabendazole.

b) Epidémiologie analytique

✓ Sources de parasites

Les principales sources de parasites sont les hôtes intermédiaires (limnées tronquées majoritairement) et les animaux parasités.

❖ L'hôte intermédiaire

Le cycle parasitaire ne peut se réaliser sans la présence d'un hôte intermédiaire. L'hôte intermédiaire préférentiel des formes immatures de *Fasciola hepatica* est la limnée tronquée (*Galba truncatula*). De temps en temps, le cycle peut se réaliser avec un autre gastéropode d'eau douce comme la physe (*Physa acuta*), la planorbe, le bulin ou *Lymnaea peregra ovata* (si la contamination a lieu dans le premier jour de vie, c'est donc un hôte intermédiaire accidentel) mais ceci est rare **(23 ; 24)**.

La limnée est un gastéropode d'eau douce. C'est un mollusque pulmoné de la famille des limnéidés. La limnée tronquée, *Galba truncatula*, mesure de 8 à 12 mm à l'état adulte. Sa coquille a un enroulement dextre avec des tours de spires bien marqués. La taille de l'ouverture est inférieure à la moitié de la hauteur de la coquille. Ce mollusque a un mode de vie amphibie et apprécie les zones marécageuses, les jonçaiies, les berges aquatiques (étang ou cours d'eau), les zones de piétinements autour des abreuvoirs ou tout autre zone humide pour se développer et se reproduire.

Il existe généralement deux générations annuelles de limnée, les pontes étant importantes au printemps et plus réduites en automne. Elles se nourrissent d'algues microscopiques et ne nécessitent qu'un film d'eau pour survivre. Leur activité est réglée par la température et l'humidité qui conditionnent l'estivation et l'hibernation **(25)**. Ces périodes de repos et de résistance permettent la survie des formes larvaires de *Fasciola hepatica* et conditionnent en grande partie l'épidémiologie de la fasciolose.



Figure14: *Galba truncatula* (21)



Figure15 : la limnée tronquée (21)

L'habitat favori de ce gastéropode est représenté par les zones de transition entre milieu émergé et immergé. Les limnées ont une activité saisonnière. En hiver, elles s'enfouissent dans le sédiment superficiel. Au printemps (et un peu en automne), elles se multiplient et sont alors localisées sur les berges, ou immergées sous une profondeur d'eau inférieure à 10 centimètres. En été, elles entrent en léthargie et se fixent dans des lieux protégés comme le collet des plantes ou s'enfoncent légèrement dans le sol (26 ; 21).

❖ □ **Les animaux infestés**

Parmi les ruminants, le mouton joue leur rôle le plus important (élimine plus de 500000 œufs par jour). Chez les bovins la ponte quotidienne d'une douve est en moyenne de 3500 œufs ainsi les bovins sont assez peu réceptifs : seulement 5 à 15% d'une dose infestante de métacercaires en conditions expérimentales sont installés 3 mois post-infestation et 2% après 6 mois.

✓ **Modalités d'infestation**

La contamination se réalise essentiellement par voie orale par ingestion de métacercaires fixées sur un végétal dans une zone humide ou plus anecdotiquement de métacercaires flottantes.

Chez les bovins, un passage transplacentaire a pu être mis en évidence mais est très rare. La grande douve, égarée par voie sanguine, traverse alors le placenta et se retrouve dans l'organisme du fœtus. Elle achève son évolution chez le nouveau-né et des veaux de 15 jours se retrouvent alors excréteurs d'œufs de *Fasciola hepatica*.

L'homme se contamine par consommation de cresson sauvage cru, ramassé dans des prés où paissent des moutons ou des vaches (ou autres herbivores) ou en aval de ces prés.



Figure 16 : Ancienne cressonnière cultivée retournée à l'état sauvage (2')

✓ Réceptivité et sensibilité

De nombreuses espèces sont réceptives à la grande douve, mais leur sensibilité n'est pas la même.

Par exemple, les ovins sont particulièrement réceptifs et sensibles à la fasciolose. Chez eux, l'installation du parasite est excellente et sa prolificité importante car la réaction de l'organisme est faible (pas de calcification des canaux biliaires) ; de ce fait, la longévité de la douve chez le mouton est de plusieurs années.

Les bovins sont moins sensibles et moins réceptifs à la grande douve que les ovins. Chez eux, l'installation est moindre (4 à 5 fois plus faible) et la prolificité faible suite à une réponse très importante de l'organisme face à l'infestation (calcification des canaux

biliaires) ; par conséquent, le parasite est moins bien toléré et sa longévité est inférieure à 6 mois.

Les porcins sont quant à eux, une espèce réceptive mais peu sensible, les signes cliniques ne sont donc que très rarement observés.

Les caprins sont réceptifs, mais, ne fréquentant pas les lieux humides, ils sont rarement infestés.

Les léporidés et les ragondins sont également des espèces réceptives. Ils hébergent en général que peu de douves (moins de cinq), mais ces dernières sont très prolifiques **(27)**.

Selon l'âge : les jeunes sont plus sensibles que les adultes. La sensibilité varie aussi en fonction du sexe: La fasciolose affecte plus sévèrement les femelles que les mâles et cette sensibilité des femelles est d'autant plus grande qu'elles sont gravides **(28)**.

✓ **Les facteurs favorisant l'infestation**

- Mode d'élevage : La fasciolose est essentiellement une maladie de pâturage. Par ailleurs l'infestation se rencontre surtout dans les prairies permanentes, mais aussi dans les prairies temporaires, dès qu'il y a une zone humide avec les escargots **(29)**.
- La nature de sol : Celle- ci intervient de deux façons :
 1. Teneur en calcium nécessaire à la formation de la coquille des limnées telle que les sols argileux lourds à surface lisse et ferme **(03)**.
 2. Les sols acides pauvres en chaux les sols tourbeux sont défavorables **(17)**.

- La rétention de l'humidité :

A) *gîtes permanentes ou réservoir*: humide toute l'année (Mares, ruisseaux) ou les mollusques se reproduisent en permanence **(30, 17)**.

B) *Gîte provisoire* : Où l'humidité et les limnées se rencontrent seulement pendant une partie de l'année.

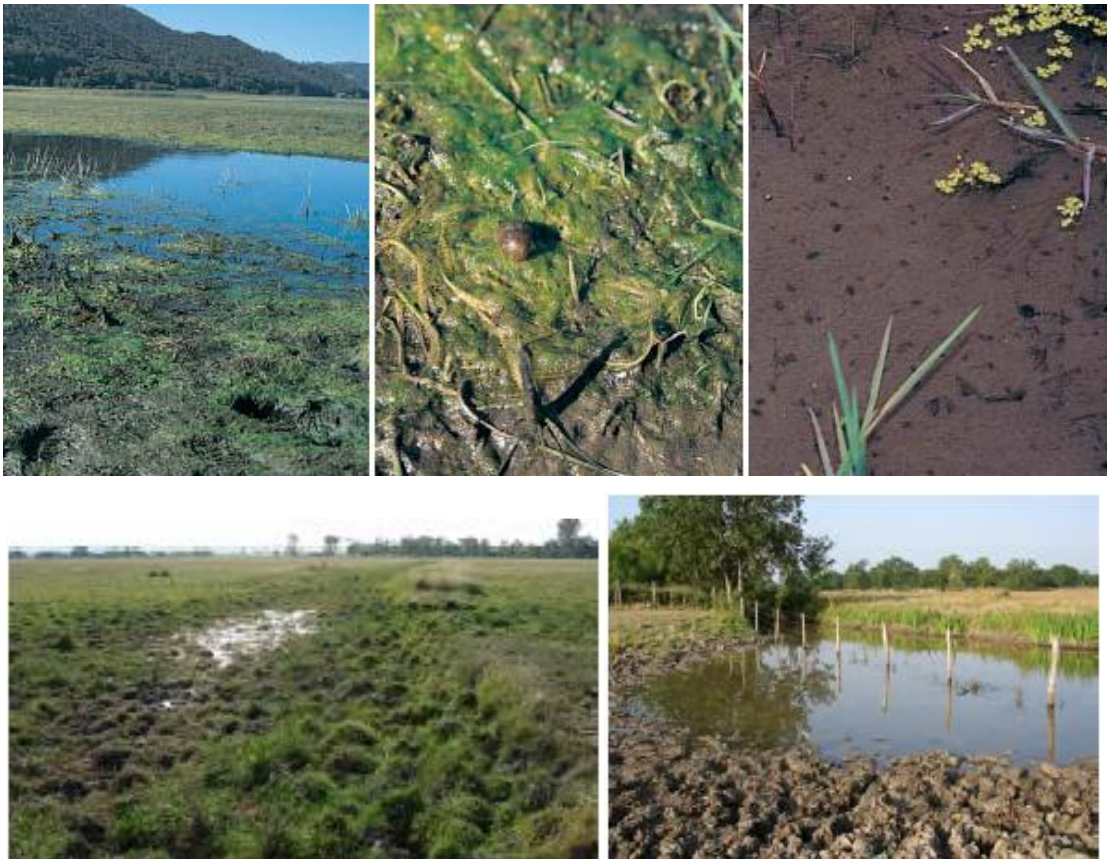


Figure 17 : L'habitat optimal pour le développement des Lymnées hôtes intermédiaires de *F. Hepatica* (14)

- Le climat : La température optimale est de 22°C tandis que les œufs ne se développent pas en dessous de 10°C, selon **(17)** les limnées parasites sont beaucoup plus sensibles au froid et sont souvent détruite pendant l'hiver.

La pluviométrie détermine la présence d'eau en nature sur le sol. L'effet bénéfique de l'humidité estival sur le cycle de *F. hepatica*, agit non seulement en favorisant le développement des formes libres de parasite, mais aussi en stimulant le développement des limnées ; par la multiplication des gîtes et une meilleure alimentation **(53)**.

c) Epidémiologie synthétique

Les manifestations cliniques sont saisonnières. C'est la dynamique des populations qui conditionne l'infestation des hôtes définitifs car la ponte des œufs est constante dans l'année **(03)**.

✓ La fasciolose d'été

Elle est liée à la reprise d'activité des limnées parasitées à l'automne précédent et qui ont hiberné. Les animaux s'infestent au printemps et les douves adultes atteignent le foie en été. Elle est habituellement peu importante car de nombreuses limnées naissent en automne et beaucoup meurent au cours de l'hiver **(03)**.

✓ La fasciolose d'hiver

Elle est due aux limnées infestées au printemps rejettent des cercaires au moment des pluies d'automne. Les douves adultes sévissent donc en hiver. Cette forme hivernale est prépondérante chez les bovins et son importance dépend du climat estival **(03)**.

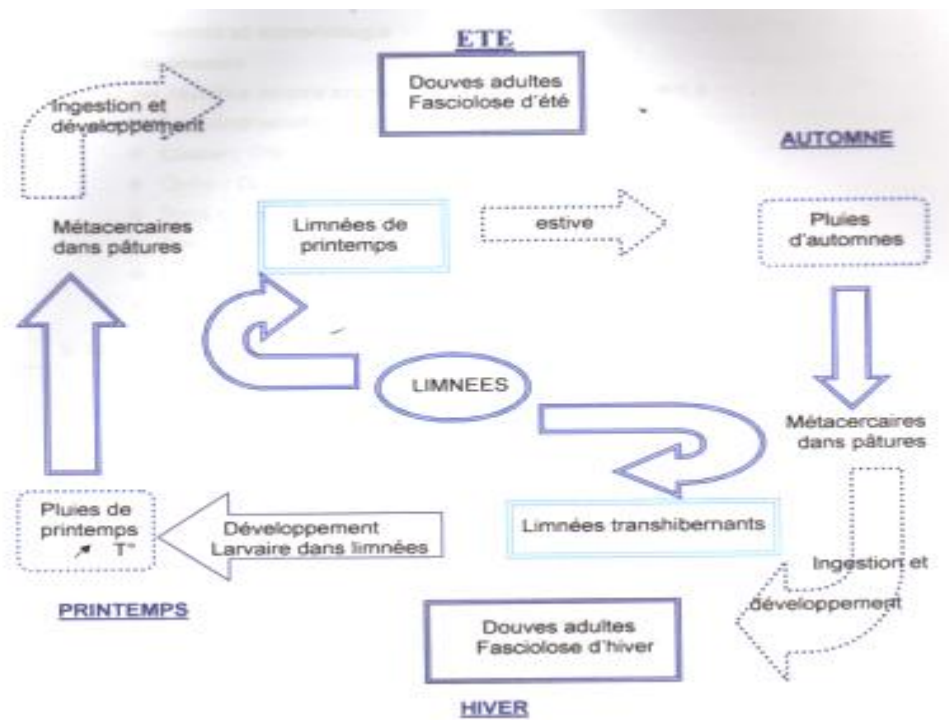


Figure 18 : Schématisation de l'épidémiologie synthétique de *F. Hepatica* (05)

II.1.5) Pathologie

a) Symptômes

✓ Chez les bovins

❖ *Fasciolose aiguë*

Principalement observée chez les petits ruminants; elle est plus rare chez les bovins, les jeunes buffles peuvent présenter une forme aiguë, éventuellement mortelle avec une infestation de 1 000 métacercaires (31).

Les principaux signes cliniques sont :

- ✓ Une douleur abdominale, particulièrement lors de la palpation de la région xiphoïdienne, associée à une distension de l'abdomen et parfois à une diarrhée ;
- ✓ Une perte de poids et une asthénie ;

- ✓ Un syndrome d'anémie qui s'installe progressivement. En l'absence de traitement, l'évolution peut être mortelle en 1 à 2 semaines ou plus longue (5 à 6 semaines).

La maladie peut aussi évoluer vers une forme chronique ou vers des complications mortelles d'hépatite nécrosante infectieuse peuvent apparaître en raison du développement dans le parenchyme hépatique lésé de germes anaérobies (clostridies).

❖ **Fasciolose chronique**

Les premiers signes cliniques n'apparaissent donc que 3 à 4 mois après l'infestation et ils vont s'exprimer progressivement, de façon plus marquée chez les petits ruminants que chez les bovins ou les buffles.

Pendant la phase d'invasion, les symptômes restent généralement frustes, les animaux étant asthéniques et adynamiques. Puis en phase d'état, les signes d'anémie apparaissent et s'intensifient progressivement : les muqueuses sont pâles, sub-ictériques ; l'arborisation vasculaire scléro-conjonctivale est effacée; les maigrissent et la sécrétion lactée diminue, les œdèmes apparaissent rapidement niveau de la paupière et la conjonctive «œil gras »et en parties déclives et inter-mandibulaire «signe de la bouteille».

Une diarrhée est souvent associée précocement à l'évolution de l'anémie, notamment chez les bovins. Elle serait due à une mauvaise antisepsie biliaire. Toutefois, les animaux sont fréquemment polyparasités, notamment par des nématodes digestifs susceptibles d'être responsables de cette diarrhée.

L'évolution est rarement mortelle en absence de traitement **(03,17)**.

✓ **Chez l'homme**

Les symptômes de la phase aiguë de la maladie, provoquée par la migration des métacercaires et leur transformation en douves adultes, peuvent persister durant 3 à 4 mois ; la symptomatologie inclut dyspepsie, anorexie, nausées, vomissements, forte fièvre prolongée, douleurs abdominales et, parfois, hépatomégalie, sensibilité du foie et

urticaire. La phase chronique, est plus discrète et se manifeste par l'inflammation et l'occlusion intermittente des canaux biliaires.

Tableau 02 : Les principaux symptômes de fasciolose chez l'homme l'or des phases d'invasion et d'état (12)

Phase de la maladie	symptômes	Observation
Phase d'invasion (liée à la migration des douves dans le foie)	<ul style="list-style-type: none"> - Maladie mal définie - Troubles digestifs banals - Troubles de transit - Arthro-myalgies - Fièvre à 38-38,5°C - Douleur de hypochondre droit - Hépatomégalie modérée - Urticaire - Altération de l'état général 	<ul style="list-style-type: none"> - - - - -Fièvre en plateau ou oscillante. -douleurs simple ou violentes - - -Anorexie, amaigrissement, asthénie
Phase d'état (liée à la présence des douves adultes dans les voies biliaires)	<ul style="list-style-type: none"> -Angiocholite aigue -Episodes pseudolithiasiques. 	<ul style="list-style-type: none"> -Douleurs de l'hypochondre droit, vomissements, diarrhée, fièvre et ictère. -crise de colique hépatique avec des poussées d'ictère rétionnel.

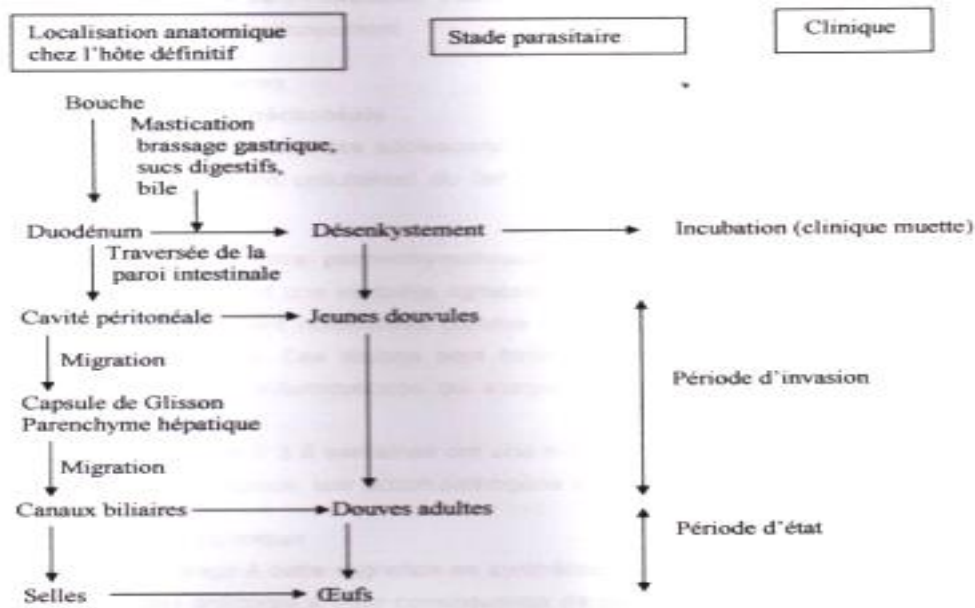


Figure 19: Organigramme montrant les principales étapes dans le développement de *Fasciola hepatica* chez l'homme et la correspondance avec les phases cliniques de la maladie (05)

b) Lésions**✓ Chez les bovins****❖ Fasciolose aigue**

Les lésions hépatiques sont caractéristiques d'une hépatite traumatique due aux *adolescaria*. Le foie est hypertrophié. La capsule de Glisson est irrégulière et on peut observer la présence de trajets hémorragiques sinueux de 6 mm de largeur à la surface et à la profondeur de l'organe du parenchyme hépatique, des trajets de couleur jaune grisâtre, correspondant à un infiltrat inflammatoire. En plus de ces lésions hépatiques, la carcasse de l'animal parasité apparat cachectique et anémiée. Une péritonite hémorragique ou séro-fibrineuse peut aussi être observée; la cavité abdominale contenant un liquide d'ascite de couleur rosé.

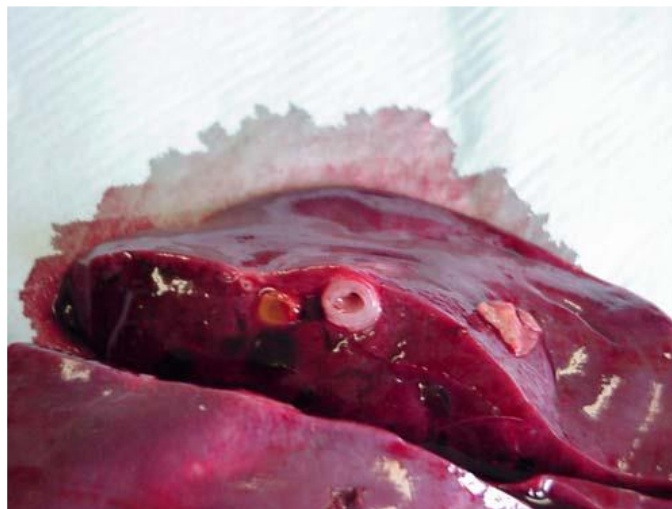


Figure 20 : lésions aigue de fasciolose (14).

❖ Fasciolose chronique

À l'autopsie des animaux, la carcasse est hydrocachectique. Les lésions du foie sont très marquées. Le foie est augmenté de volume et les lésions de cholangite chronique sont particulièrement visibles chez les bovins, les canaux biliaires formant de larges traînées blancs grisâtres et leur paroi est épaissie et peut parfois être calcifiée, notamment sur la face viscérale où elles convergent vers le hile du foie. La vésicule

biliaire peut être dilatée avec une paroi épaissie, signe d'une cholangiocystite chronique. À la coupe, le parenchyme est dur en raison d'une cirrhose plus ou moins marquée.

Des parasites sont en nombre variable. Le nœud lymphatique hépatique, localisé près du hile du foie, est hypertrophié. Lors de parasitisme par *F. hepatica*, des localisations erratiques sont possibles, notamment dans Le poumon ou la rate ; les douves sont alors contenues dans un kyste granulomateux renfermant un magma verdâtre.

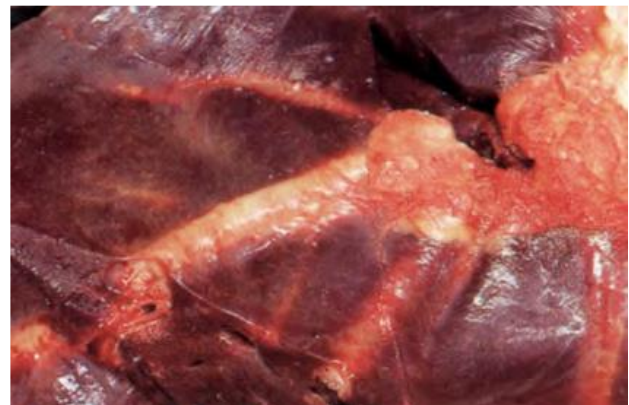


Figure 21 : (figure de gauche) Lésions chronique du fasciolose (2')

Figure 22 : (figure de droite) Cholangite distomienne (16)

c) Pathogénie

La pathogénie de *Fasciola hepatica* est complexe, à la fois liée aux formes immatures et aux adultes.

✓ Action mécanique et traumatique

Les formes immatures de *Fasciola hepatica* provoquent, lors de leur migration, une véritable agression du parenchyme hépatique par leur histophagie.

Elles entraînent une véritable hépatite traumatique, des hémorragies, des dommages tissulaires intenses, des destructions cellulaires et des afflux de leucocytes qui entretiennent la réaction inflammatoire.

Les adultes, par leur déplacement et leurs épines cuticulaires, maintiennent une réaction inflammatoire chronique de l'épithélium des canaux biliaires via une action mécanique et phlogogène. De plus, ils peuvent provoquer l'obstruction des canaux biliaires et donc une cholestase **(32)**.

✓ **Action spoliatrice**

Ces parasites ont une action spoliatrice puisque l'histophagie des formes larvaires s'accompagne, dès les premières semaines d'infestation, d'hémorragies dans le parenchyme hépatique dont l'importance varie avec le nombre de parasites qui migrent simultanément.

Les adultes hématophages consomment jusqu'à 0,5 millilitre de sang par ver et par jour. Ceci aggrave l'anémie et entraîne la perte progressive de fer et d'albumine chez l'hôte. Il y a également une fuite des protéines plasmatiques via l'abrasion des canaux biliaires.

A ces pertes sanguines, s'ajoutent les conséquences de la fibrose hépatique qui débouche sur une hypoprotéinémie, non favorable à la restitution de la masse sanguine. L'hypoprotéinémie et l'hypoalbuminémie réorientent les synthèses protéiques au détriment des protéines du muscle ou du lait, d'où les baisses de production ou de croissance observées chez les animaux parasités **(32 ; 16)**.

✓ **Action toxique**

La douve a une action toxique par le rejet en grande quantité de proline, molécule qui interfère avec l'hématopoïèse. Elle entraîne ainsi une inhibition de la synthèse de l'hémoglobine et aggrave l'hémolyse.

✓ Action favorisante des infections

Suite à l'infestation du foie par les parasites, ce dernier est plus sensible aux infections et par exemple, il n'est pas rare d'observer des abcès hépatiques chez les bovins ou une hépatite nécrosante chez les moutons. De plus, même s'il est difficile de le démontrer, on suppose que les douves sont à l'origine d'une diminution de la réponse immunitaire face à une infection virale ou bactérienne.

✓ Altérations métaboliques

La douve provoque une altération des systèmes métaboliques hépatiques et la toxicité de certains xénobiotiques se trouve alors augmentée par une rétention accrue des molécules dans l'organisme **(32)**.

De plus, elle entraîne des modifications de la pharmacocinétique d'hormones comme les hormones stéroïdes ou de médicaments comme certains antiparasitaires, de nombreux antibactériens ou des anti-inflammatoires comme les corticoïdes. Ceci peut se traduire, par exemple, par une altération de la reproduction des vaches douvées.

Le foie parasité et fibrosé ne peut plus réaliser ses fonctions métaboliques. Or, c'est lui qui gère les synthèses de protéines comme l'albumine, le stockage des réserves avec le glycogène ou encore assure le catabolisme de détoxification de l'organisme.

Finalement, la modification du métabolisme hépatique a également une action anorexigène sur l'animal contaminé.

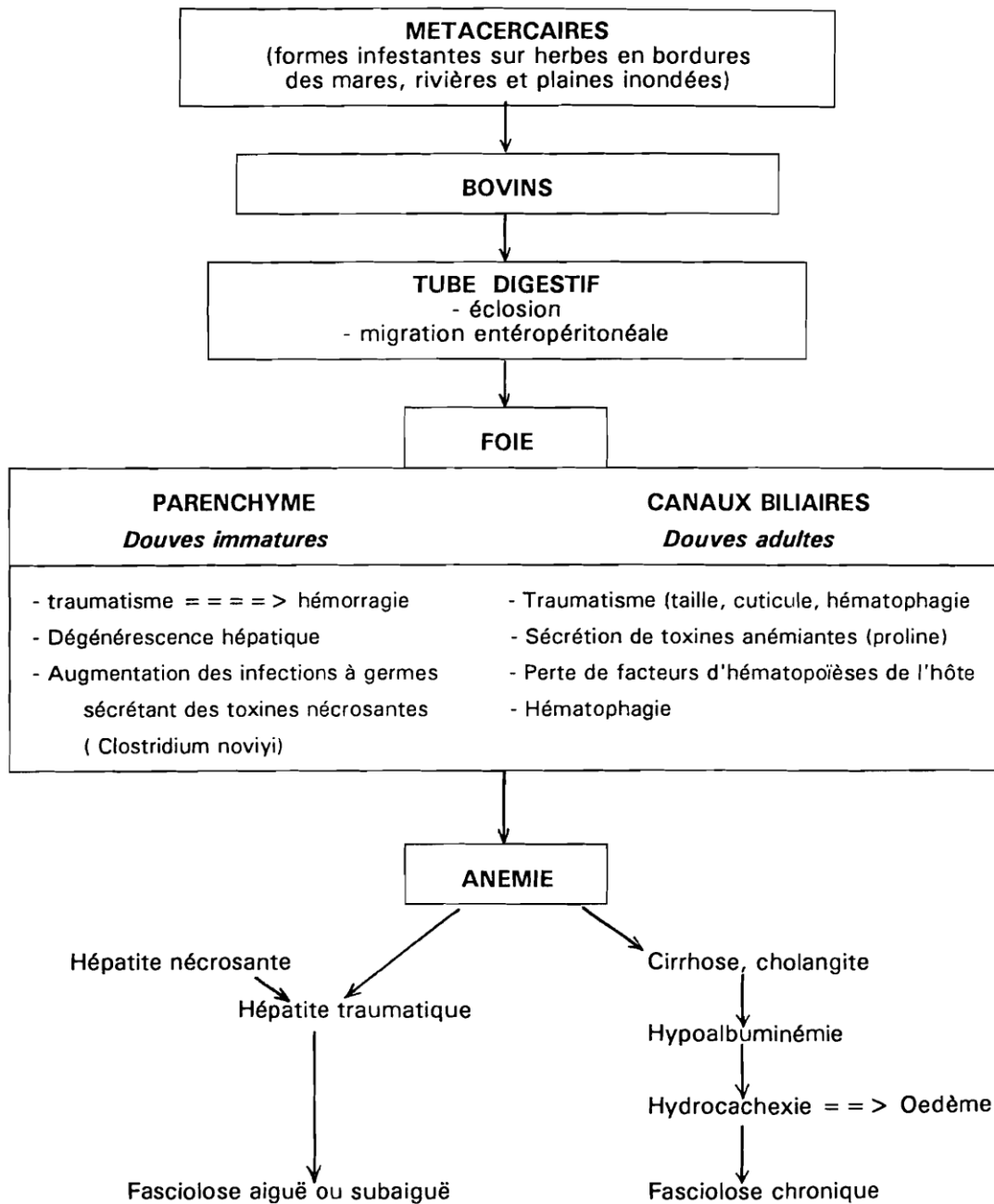


Figure 23 : résumé de la pathogénie de *Fasciola hepatica*

d) Immunité

✓ La résistance à la réinfection

Les bovins expriment une résistance à la réinfestation expliquée par des facteurs mécaniques :

- ❖ Le développement d'une fibrose péri-lobulaire hépatique.
- ❖ La calcification des canaux biliaires empêchant la douve adulte de se nourrir.

Des facteurs immunitaires humoraux et cellulaires :

La réponse humorale est dépendante d'antigène de surface et d'antigènes excrétés - sécrétés par *Fasciola hepatica* **(33)**.

Chez les bovins, il existe un mécanisme tardif de défense, qui permet l'élimination d'environ 80% des parasites installés dans les canaux biliaires environ 6 mois après réinfestation et la disparition totale des parasites en 2 ans.

✓ Réponse immunitaire humorale

La composition antigénique de *Fasciola hepatica* est complexe. Les antigènes tégumentaires sont des protéines de glycocalyx de surface et sont globalement de 3 types T0, T1 et T2, la réponse immunitaire anti -T0/T1 est précoce mais transitoire, tandis que la réponse anti-T2 est tardive **(34)**.

Inversement les produits d'excrétion-sécrétion semblent communs aux formes adultes et immatures, ils induisent une réponse immunitaire protectrice est précoce **(35)**, qui peut être mise en évidence dès la 2^{ème} semaine après l'infestation. Ce sont ces produits d'excrétion-sécrétion qui sont exploités comme antigènes de diagnostic de la fasciolose, c'est le cas du test ELISA.

Cependant, le taux d'anticorps (IgM) dirigés contre l'antigène T2 purifié décroît une fois que les douves sont installées dans les canaux biliaires (figure 24). Cette décroissance n'existe pas pour les anticorps dirigés contre la totalité des antigènes d'excrétion-sécrétion (35).

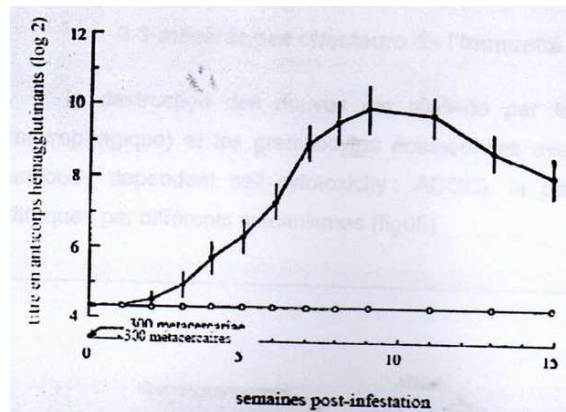


Figure 24 : Tests d'hémagglutination réalisés avec l'antigène T2 de *Fasciola hepatica* sur des sérums de chèvre expérimentalement infestés par une dose unique de 300 métacercaires (05)

La courbe du bas concerne les animaux témoins non infestés. Le taux d'anticorps sériques décroît à partir de la 9^{ème} semaine. Les anticorps circulants persistent 2 à 6 mois après l'élimination des douves chez l'hôte.

✓ Réponse immunitaire cellulaire

La réponse cellulaire générale spécifique est précoce et transitoire (de la 2^{ème} à la 5^{ème} semaine) avec une forte infiltration de mastocytes, lymphocytes (T CD4+) et de granulocytes éosinophiles autour de la zone nécrotique (35).

La destruction des douves est réalisée par les macrophages (activation macrophagique) et les granulocytes éosinophiles avec intervention des anticorps (antibody dépendant cell cytotoxicity : ADCC). Le parasite peut échapper à ces attaques par différents mécanismes (Figure 25).

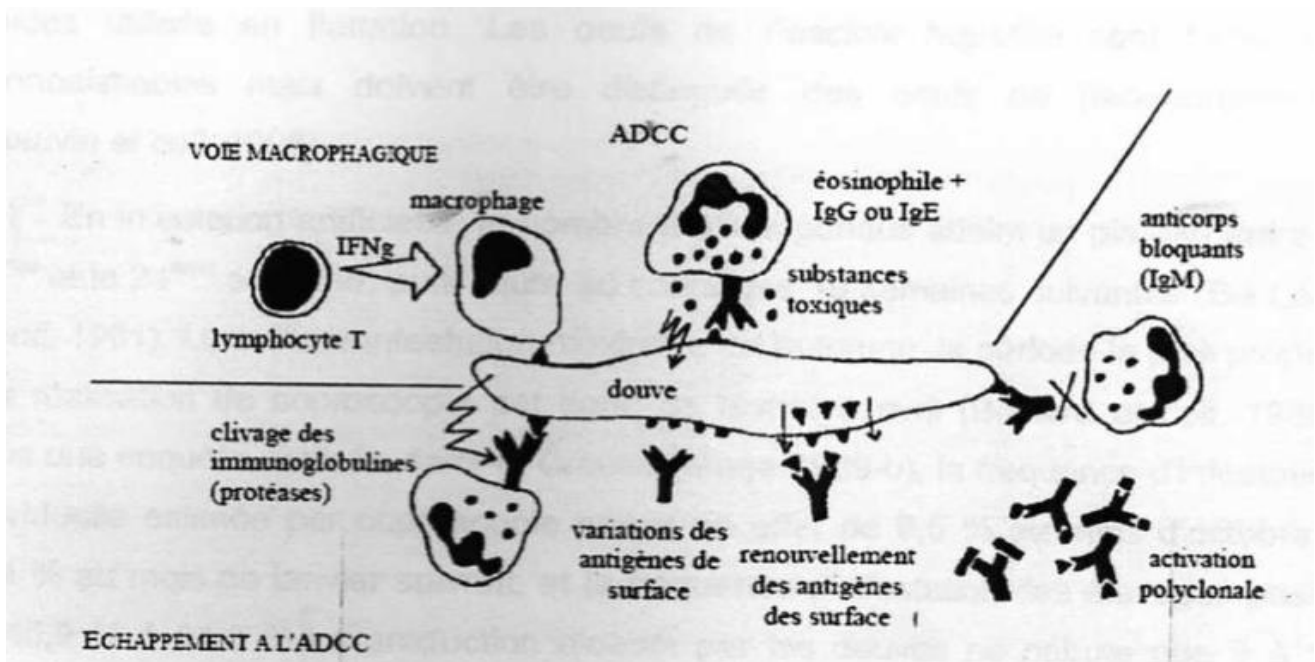


Figure 25 : mécanismes cellulaires effecteurs contre *Fasciola hepatica* et échappement du parasite (05)

Le renouvellement des antigènes de surface provoque la précipitation de complexes immuns qui empêchent les cellules effectrices d'adhérer au tégument. L'activation polyclonale de la sécrétion des IgG a pour effet d'épuiser le système immunitaire et d'échapper à la réponse spécifique.

e) Diagnostic

Cette maladie est le plus souvent asymptomatique chez les bovins, les symptômes les plus typiques d'une forme chronique sont : l'anémie cachexie et la présence d'œdèmes.

✓ Les données épidémiologiques

Présence des animaux sur le pâturage où il y a des limnées entrainés de se développer : climat humide, caractère saisonnière de l'affection « fin d'été » (33).

✓ Les remontés d'abattoir

C'est le diagnostic post mortem : lésions d'hépatites hémorragique, et présence des jeunes douves. Cette méthode de diagnostic est peu sensible et les remontées d'abattoir sont aléatoires. Selon (36), 6 des 9 élevages n'ayant pas eu de saisie de foie au cours des 18 mois de l'enquête comportent des animaux sérologiquement positifs. De plus, la confusion avec *Dicrocoelium lanceolatum* est possible lorsque le terme de distomatose est employé.

✓ Diagnostic biologique

Les éléments d'orientation seront différents en phase d'invasion et en phase d'état :

En phase d'invasion :

- ✓ Hyperleucocytose (15 à 25 000 globules blancs), avec une hyperéosinophilie,
- ✓ Un syndrome inflammatoire inconstant.
- ✓ Une cytolysse hépatique inconstante : élévation des transaminases.

Le diagnostic sera apporté par la recherche des anticorps. A cette phase, les examens parasitologiques des selles à la recherche des œufs seront négatifs (36).

En phase d'état :

- ✓ L'hyperéosinophilie diminue, mais persiste à un taux plus modéré.
- ✓ Les examens parasitologiques des selles pour la mise en évidence des œufs peuvent être positifs à ce stade.
- ✓ Le sérodiagnostic est encore très positif à ce stade. Il peut devenir négatif dans des distomatoses très anciennes (36).

La recherche des œufs par examen coproscopique donne souvent des résultats faussement négatifs dans la mesure où l'excrétion des œufs est très irrégulière et survient plus de 4 mois après le début de l'infestation par les adultes.

		INTERPRETATION	
Diagnostic	Résultat	Diagnostic individuel	Diagnostic de troupeau
ABATTOIR	Présence de douve	Animal infesté	Exploitation parasitée
	Lésion de cholangite chronique	Elimination spontanée des douves ou traitement fasciolicide	Exploitation parasitée ou plan de prophylaxie en cours
	Absence de saisie de foie		Pas de conclusion (méthode peu sensible)
COPROSCOPIE	Présence d'œufs de douve	Animal infesté (supérieur à 2 semaines)	
	Absence d'œufs de douve	Réaliser 2 ou 3 coproscopies avant de conclure : animal sain ou en période prépatente.	
SEROLOGIE ELISA	Présence d'AC spécifiques	Animal infesté (supérieur 3 semaines) ou traité depuis moins de 3 mois	Prélèvement sanguin sur un échantillon du troupeau
	Résultat douteux	Réaliser une cinétique d'AC ou interpréter en fonction des autres animaux.	
	Absence d'AC spécifiques	Animal sain ou infesté depuis moins de 3 semaines	

ELISA lait de mélange	Présence d'AC spécifiques		Explosion parasitée
	Absence d'AC spécifiques	Prévalence au seuil de détection	

Tableau 03 : Méthode de diagnostic et d'interprétation de la fasciolose (09)

f) Pronostic

La fasciolose seule est rarement grave, exceptionnellement mortelle et s'améliore le plus souvent spontanément à la mise au pré. Le pronostic individuelle est plus réservé en cas de lésions hépatiques importantes (sclérose étendue, cirrhose ou abcès) ou quand d'autre maladie se surajoutent (ostertagiose, paratuberculose).

Le pronostic économique est toujours grave en l'absence de traitement, notamment en atelier laitier ou d'engraissement. Si un traitement est mis en place, les performances zootechniques progressent très vite.

II.2/ Paramphistomose à *Paramphistomum spp*

II.2.1) Définition et synonymie

Les paramphistomoses gastroduodénales bovines ou appelé encore «douve de l'estomac» ; sont des maladies parasitaires dues à la présence dans l'abomasum et le duodénum de stades larvaires et dans le rumen et le réseau de stades adultes de trématodes de la Famille des Paramphistomidae.

Cette parasitose est souvent concomitante de la fasciolose. A la différence de la fasciolose, la paramphistomose n'est pas une zoonose. C'est une pathologie émergente, en progression en Algérie. De plus en plus de cas cliniques de paramphistomose sont décrits. Les paramphistomes sont des parasites du tube digestif. Ils provoquent des retards de croissance et des troubles digestifs. Ces deux éléments soulignent l'importance économique et médicale grandissante de cette parasitose.

II.2.2) Importance

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.

❖ **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 polyparasitisme. 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%

(38). Euzeby (39) 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. (40)** 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 (40)**, 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 (38)** 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.

II.2.3) Le parasite

a) Taxonomie

Il y a des critères morphologiques et anatomiques précis chez les adultes et chez les formes larvaires qui servent de base à cette classification.

➤ Morphologie des adultes

Selon **Fischoeder (1903)**, **Loos (1912)**, **Maplestone (1923)**, **Sey (1989)** l'atrium génital peut ou non être entouré d'un gonotyl, posséder ou non un sphincter papillaire, posséder ou non un sphincter génital. Le pharynx peut ou non présenter une couche musculaire moyenne ainsi qu'un sphincter.

➤ Morphologie larvaire

L'étude du nombre, la répartition des plaques ciliées et des papilles est intéressante pour la classification des miracîdioms et des cercaires **(41)**.

D'autre part, certains auteurs utilisent la séparation des protéines par électrophorèse, s'appuyant sur le fait que la composition protéique d'un organisme reflète sa composition génétique **(42,43)**.

Nous donnons ci-dessous une classification simplifiée des paramphistomes.

Tableau 04 : Position taxinomique du genre *Paramphistomum* (43)

		Critères Morphologiques	Critères Biologiques
Embranchement	Plathelminthes	Vers plats	
Classe	Trématodes	non segmenté ; tube digestif incomplet	Souvent hermaphrodites
sous-classe	Digenea	Un seul pore excréteur ; utérus avec de nombreuses circonvolutions, contenant plusieurs œufs	Cycle hétéroxène ; habituellement endoparasites
Ordre	Dis tome	Deux ventouses	
Sous-ordre	Paramphistomoidea	Corps conique ; disposition amphiterminale des ventouses	Hermaphrodites ; parasites obligatoires jiu tube digestif
Famille	Paramphistomidae	Corps conoïde, non divisé ; absence de poche ventrale	
Sous famille	Paramphistomatinae	Ventouse buccale sans diverticule	
Tribu	Paramphistomini	Canal de Laurer croisé par le canal excréteur	
Genre	Paramphistomum	Absence de gonotyle	

En Algérie : d'après une étude préliminaire publiée faite par **TITI A, MEKROUD A, RONDELAUD D.** dans un but de déterminer la prévalence de la parasitose chez le bétail dans deux zones à climatologie différente, Jijel (zone humide) et Constantine (zone semi-aride). Et identifier l'espèce de paramphistome incriminée en faisant des coupes histologiques du parasite.

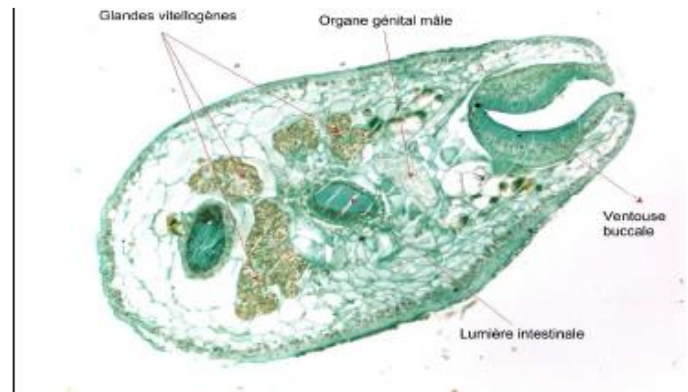


Figure26 : Coupe longitudinale d'un paramphistome (Aspect général) (44)

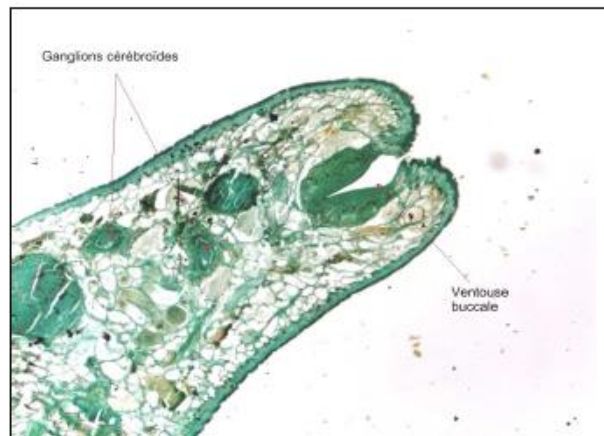


Figure27 : Coupe longitudinale d'un paramphistome (Ventouse buccale) (44)

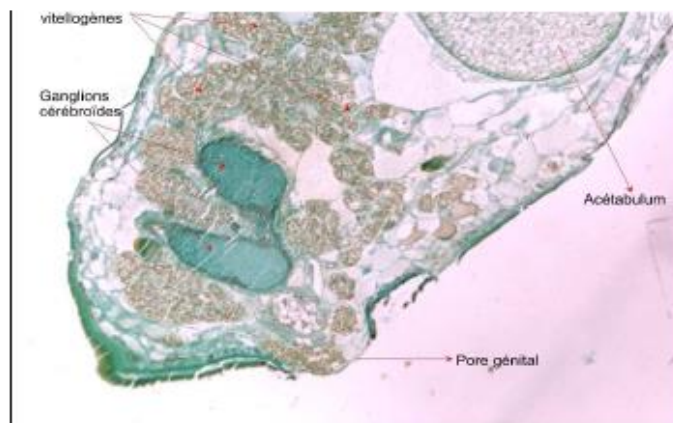


Figure28 : Coupe longitudinale d'un paramphistome montrant l'acetabulum (44)

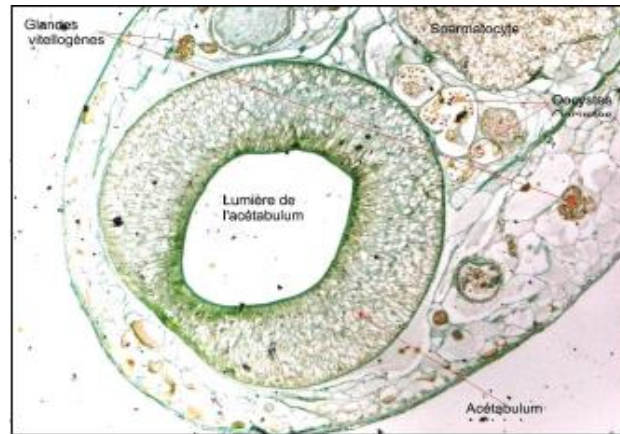


Figure29 : Coupe longitudinale d'un paramphistome montrant le pore génital (44)

Après une observation des principaux organes permettant d'identifier le genre (le pharynx, l'acétabulum et l'atrium génital) et compte tenu des données morphologiques relevées sur leurs spécimens de parasites, ces derniers sont apparentés au Genre *Paramphistomum*.

En s'appuyant sur la clé d'identification de l'espèce arrêtée par **Sey**, il semblerait qu'il s'agit soit de *P. daubneyi* soit de *P. microbothrium*. Ces deux espèces ont été retrouvées à l'ouest du pays respectivement par **Pacenovski (1987)** et **Kechemir (1988)**. Cependant, cela devra être confirmé par une étude plus poussée au niveau des formes larvaires (par chétotaxie). **(44)**

b) Morphologie

❖ Œufs

Les oeufs des espèces du genre *Paramphistomum* sont de grande taille 150 à 170 μm sur 80 à 95 μm . Toutefois, il existe des variations inter et intra spécifiques **(43)**.

Les œufs sont de forme ovoïde. Leurs pôles sont inégaux. Le pôle postérieur présente un épaississement, le pôle antérieur plus petit, est operculé.

Lors de l'éclosion du miracidium, l'opercule se détache de la coque selon une ligne finement denticulée **(45)**.

La coque est épaisse, permettant la protection de l'embryon dans le milieu extérieur, elle est composée de kératine et comprend trois couches : interne, externe fines, et une couche moyenne épaisse. Le contenu des œufs est granuleux, moruliforme. La localisation du syncytium embryonnaire fait l'objet de désaccords : certains auteurs le situent à proximité du pôle operculé (46) comme chez *Fasciola hepatica*, tandis que pour d'autres auteurs il se trouve au centre de l'œuf (39).

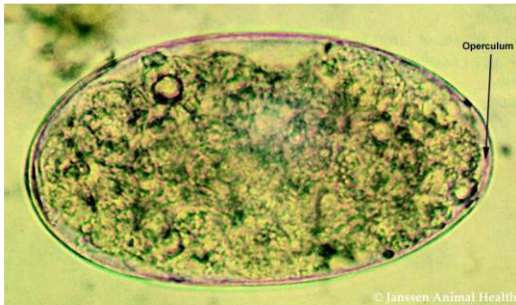


Figure 30 : œuf de *paramphistomum* (47)



Figure 31: comparaison entre œuf de *Paramphistomum* et *Fasciola hepatica* (47)

Ces œufs ressemblent fortement aux œufs de *Fasciola hepatica*. Ils s'en distinguent surtout par leur taille, leurs pôles et leur couleur.

Tableau 05 : Critères de différenciation entre les œufs de paramphistomes et ceux de *Fasciola hepatica* (43)

Caractères	Œufs de paramphistomes	Œufs de <i>Fasciola hepatica</i>
Longueur	160 µm (125- 180)	130- 145 µm
Largeur	90 µm (73 -103)	70 - 90 µm
Forme	Ovoïdes allongés	Régulièrement ovale
Opercule	Présent au petit pôle	Présent
Couleur	Incolore à vert pâle	Jaune à brune
Embryon	4 à 8 blastomères presque centraux	Blastomères excentrés vers l'opercule
Cellules vitellines	50 environ, entourant l'embryon	Emplissant entièrement l'œuf, contour peu net polyédrique

❖ Formes larvaires

• Miracidium

Le miracidium du genre *Paramphistomum* est fusiforme. Sa taille est de 155 à 225 µm sur 34 à 55 µm pour *P. daubneyi* (43) et 320 à 340 µm sur **Abrous M et al, 1999** à 100 µm pour *P. microbothrium* (48). Il est pourvu d'une ciliature lui permettant de se déplacer dans le milieu aquatique.

• Sporocyste

Après sa pénétration active dans les tissus de l'hôte intermédiaire, le miracidium subit de profonds changements : chute des cellules épidermiques donc perte de la ciliature, perte de la glande apicale et des glandes de pénétration, division des balles embryonnaires en cellules germinales et diminution de taille.

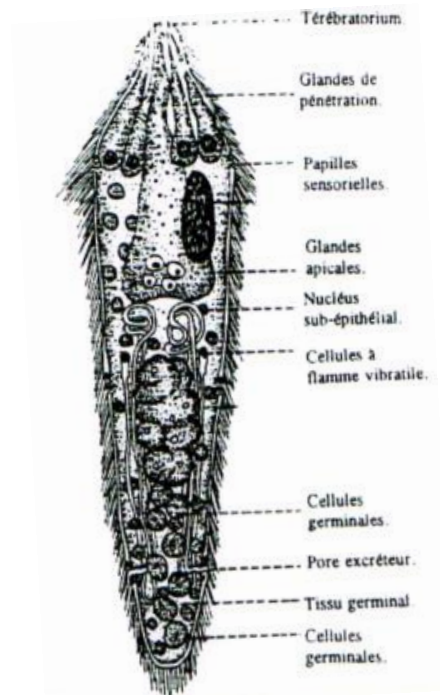


Figure 32 : Miracidium de *P. daubneyi* (43).

- **Rédie**

Les jeunes rédies matures de *P. daubneyi* ont une taille d'environ 458 à 680 μm sur 180 à 250 μm , elles sont cependant plus petites que le sporocyste. Leur forme est allongée ou en « saucisse ». Le revêtement tégumentaire est fin et transparent (43).

- **Cercaire**

La cercaire est un organisme nageur, de taille moyenne variable 292 μm sur 209 μm pour *P. daubneyi*, 451 μm sur 337 μm pour *P. microbothrium* (48).

En raison de leur pigmentation, les cercaires de paramphistomes ont été décrites sous le nom de « *Cercaria pigmentata* » et se différencient des cercaires de *Fasciola hepatica* (39).

- **Métacercaire**

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.

❖ Adultes

Il s'agit de vers plats, puisque acœlomates, mais cependant charnus, et de couleur rosée à l'état frais en raison de leur régime alimentaire.

Leur corps (**Figure 33**) est de forme conique élargi à son extrémité postérieure pour s'atténuer antérieurement, il se caractérise par sa convexité dorsale et sa légère concavité ventrale. Il porte, deux ventouses circulaires musculeuses (distomes), l'une antérieure ou ventouse buccale, l'autre ventrale ou acétabulum situées chacune à une extrémité du corps. Il est en revanche dépourvu de ventouse génitale ou gonotyle, caractéristique du genre *Cotylophomn*.

La taille moyenne de ces vers est de 5 à 15 mm de longueur sur 2 à 4 mm d'épaisseur maximale (**39**). Cependant, elle connaît des variations inter et intra spécifiques.

Elle est également influencée par des facteurs environnementaux tels que l'espèce de l'hôte définitif et la charge parasitaire. On parle d'effet « de foule ».



Figure 33: Paramphistomes adultes (**43**)

c) Habitat et nutrition

Les parasites adultes vivent dans le rumen et le réseau fixés en colonies de quelques dizaines à quelques centaines d'individus. Ils ne sont pas répartis homogènement mais ont tendance à se regrouper autour des piliers du rumen.

A l'état immature, les paramphistomes se trouvent dans ou fixés à la muqueuse du duodénum et de la caillette. A partir de quatre semaines, ils quittent la caillette et atteignent les parties non sécrétrices de l'estomac par une migration rétrograde **(49)**.

Les vers adultes se nourrissent du contenu des réservoirs digestifs. Les formes immatures sont hématophages et histophages. Elles se nourrissent des substances rencontrées au cours de leur migration dans la paroi de la caillette et de l'intestin grêle **(49)**.

d) Cycle évolutif

C'est un cycle dixène. Il est comparable et superposable à celui de *Fasciola hepatica* puisque ces deux parasites ont le même biotope et les mêmes hôtes intermédiaires et définitifs. Une seule différence importante est à noter : la migration rétrograde du parasite chez son hôte définitif **(50)**.

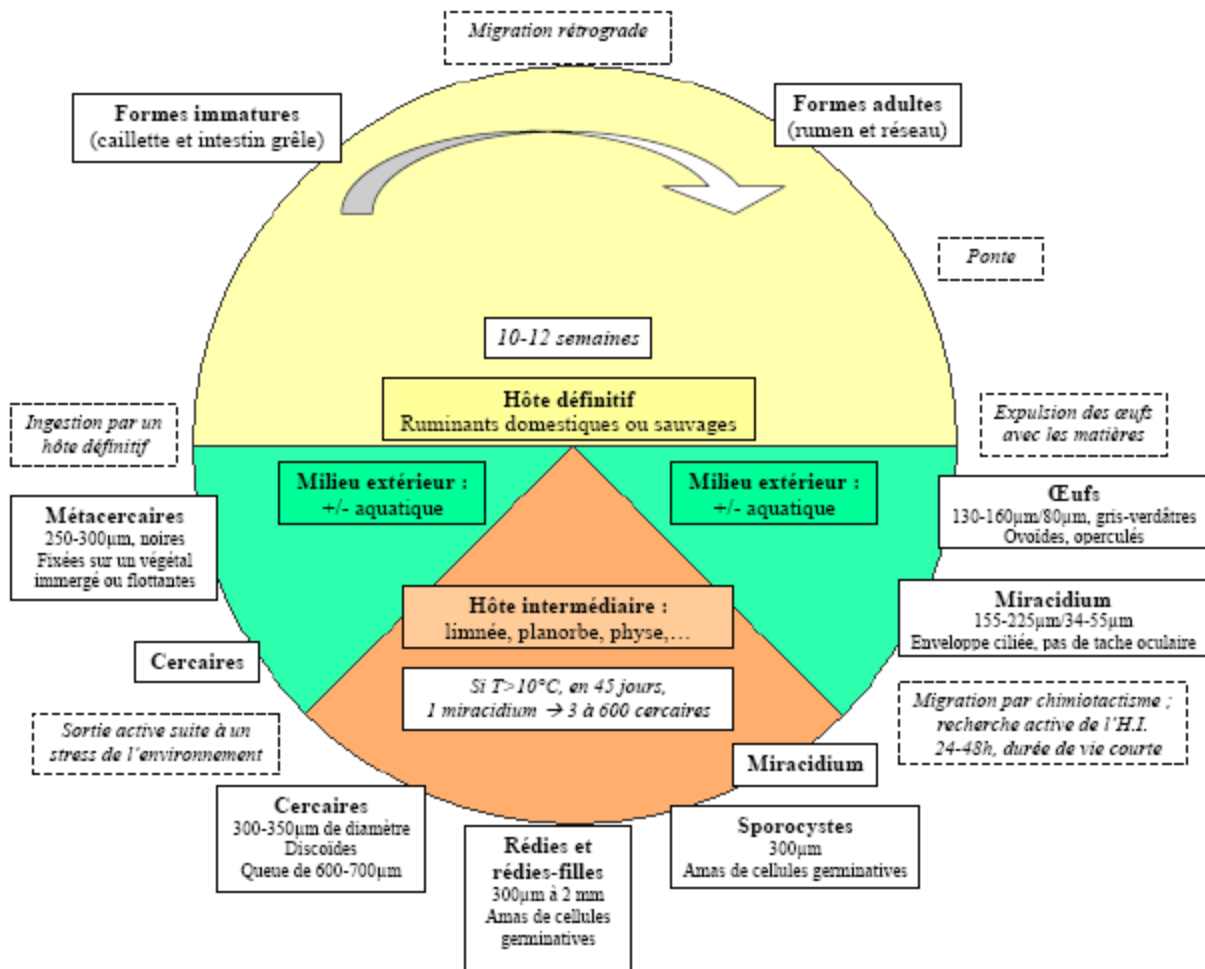


Figure 34 : Cycle évolutif de *Paramphistomum daubneyi*. (19 ; 21;49)

❖ **Phase externe** : passage par le milieu extérieur et chez l'hôte intermédiaire.

Les œufs sont rejetés dans le milieu extérieur une fois leur maturité sexuelle atteinte(39), 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 (39).

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 antéropostérieurs aboutissant à l'éclosion de l'œuf (50). 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 **(60)**.

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 **(61)**. 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** : chez l'hôte définitif

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 **(37)**.

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 **(37)**. La période pré-patente, varie d'une espèce à l'autre entre 77 et 87 jours.

e) Hôtes du parasite

✓ **Hôtes définitifs**

Tous les ruminants domestiques 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 **(39)**.

D'après les travaux de **Sey (62)**, cité par **Dorchies et al. (63)** et **Graber et al. (64)**, on estime que, 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 **(Figure 36)**.

L'animal possède des yeux situés à la base de tentacules longs, aplatis, triangulaires. La radula possède une dent centrale bicuspide, des dents latérales bi ou tricuspides et des dents marginales longues étroites et multicuspides **(39)**.

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.

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* (65). Une co-infestation par *F. hepatica* et *P. daubneyi* est aussi possible chez *Glabrata truncatula* et *Limnea glabra*.

Expérimentalement, **Abrous et al. (66)** 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.

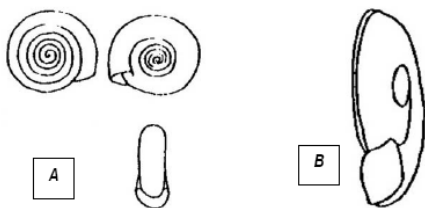


Figure 35 : Mollusque gastéropode Planorbidae : *Anisuscontortus* (A) *planorbis* (B) (38)

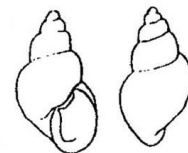


Figure 36 : Mollusques de la Famille des Lymnaeidae: *Lymnaea truncatula* (38)

✓ Conditions d'humidité et de température

Ce sont les mêmes que pour la phase externe du cycle évolutif de la grande douve. De l'eau doit être présente en quantité suffisante, ni en excès, ni en défaut. Elle est nécessaire à la reproduction et à la dispersion des limnées, ainsi qu'à l'éclosion des œufs de paramphistome et à la recherche active de leur hôte intermédiaire. De même, des températures moyennes sont indispensables au bon déroulement de ce cycle ; l'idéal étant des températures comprises entre 10 et 30 °C.

II.2.4) Epidémiologie

Les paramphistomes sont des parasites d'accumulation. Leur charge parasitaire ainsi que le nombre d'œufs éliminés dans les excréments augmente d'année en année en l'absence de traitement spécifique. Globalement, dans un troupeau, si le parasite est introduit, cent pour cent des animaux sont atteints en quelques années.

a) Epidémiologie descriptive

Les données dont on dispose actuellement ne sont pas exhaustives. Seules des études coproscopiques et des résultats d'abattoir nous fournissent quelques chiffres du terrain.

En Algérie, les données sur la prévalence de la paramphistomose sont très rares pour ne pas dire quasi-inexistantes. Nous pouvons généraliser cette constatation à tous les pays du Maghreb. Les uniques travaux sur ce parasite sont ceux de **PĀCENOVSKY et al**, en **1987**, ou encore ceux de **KECHEMIR** en **1988**.

En raison de la méconnaissance de cette pathologie dans notre pays **TITI A., MEKROUD A., RONDELAUD D.** ont pris en charge de déterminer la prévalence de la parasitose chez le bétail dans deux zones à climatologie différente, Jijel (zone humide) et Constantine (zone semi-aride). Il en ressort des prévalences respectivement de 12,1% et de 1,2%. Cela tient au fait que La zone de Jijel offre de meilleures conditions climatiques pour le développement des mollusques hôtes intermédiaires **(44)**.

Il apparaît que les paramphistomoses gastroduodénales bovines sont des parasitoses de répartition mondiale, présentes aussi bien dans les pays tropicaux que dans les pays tempérés.

Ce sont cependant les pays tropicaux qui sont les plus affectés par ces parasitoses avec des taux d'infestation supérieurs à 50 % (H1), et où est rencontrée une grande variété de parasites. **HORAK (67)** place l'Inde et l'Afrique de l'Est en tête des pays les plus sévèrement touchés.

Dans ces pays, elles évoluent de façon enzootique mais peuvent prendre des allures épizootiques. En pays tempérés, les taux d'infestation sont beaucoup plus faibles et peu d'espèces différentes sont recensées.

Dans ces pays tempérés, la maladie peut être sporadique ou enzootique selon les régions

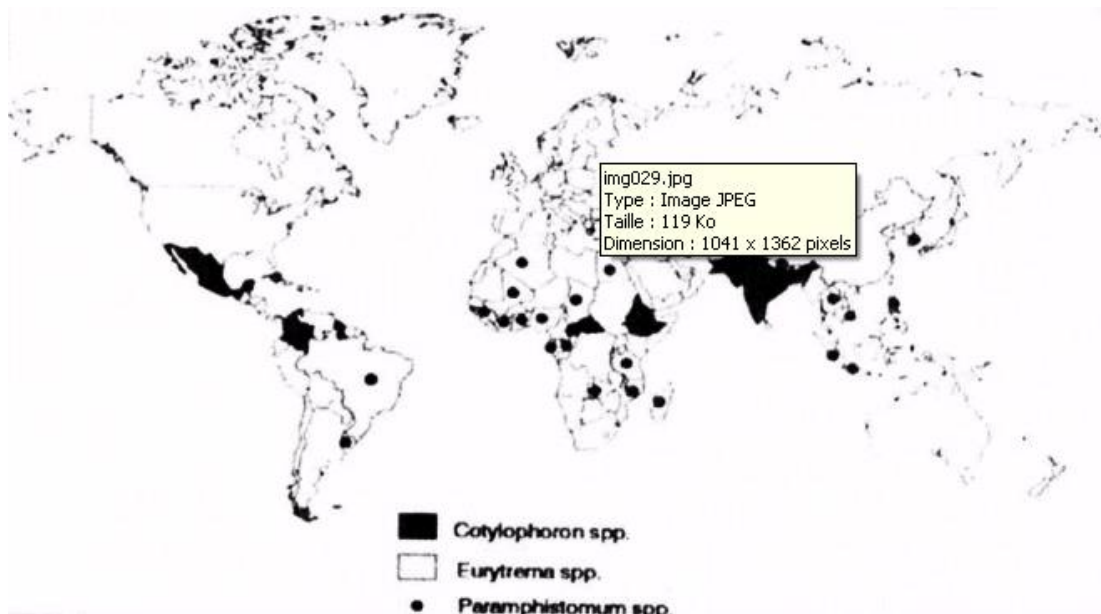


Figure 37 : La répartition géographique de paramphistomoses dans le monde (43)

b) Epidémiologie analytique

✓ Sources de l'infestation

La source de parasites est représentée par les ruminants porteurs (bovin, moutons ...). Les espèces réceptives sont domestiques mais également sauvages.

Etant donné que le parasite est capable de survivre plusieurs années chez son hôte définitif, la source d'infestation est pratiquement constante en l'absence de traitement. Cette source est également abondante puisque l'excrétion d'œufs est plus importante chez les paramphistomes par rapport aux autres parasites **(50)**. Cependant, la ponte diminuerait avec l'âge du parasite **(39)**.

✓ Résistance du parasite

La durée de vie des parasites adultes chez leur hôte définitif est longue. **(39)** est estimé la durée de vie de *P. microbothrium* à sept ans.

Dans le milieu extérieur, les œufs ne survivent pas aux températures trop basses **(68)**.

Le développement embryonnaire n'est possible qu'à partir d'une température de 13°C et le miracidium a une durée de vie brève qui atteint seulement 24 heures dans les meilleures conditions environnementales.

Les cercaires s'enkystent dans l'heure qui suit leur émission. Elles ne survivent pas aux conditions hivernales **(38)**.

De plus, les métacercaires résisteraient sur les fourrages secs **(39)**, ainsi que dans l'ensilage d'herbe de marais **(38)**, mais ceci reste à confirmer.

✓ Mode de contamination

L'infestation des animaux par les métacercaires se fait essentiellement par voie buccale par l'ingestion des métacercaires présentes sur les végétaux précédemment émergée ou flottant dans l'eau des mares.

✓ Facteurs de risques

De nombreux facteurs environnementaux et d'ordre démographique interviennent dans le bon déroulement du cycle évolutif des parasites du genre *Paramphistomum*. Il s'agit :

De la température, du sol, de la lumière, de l'eau qui agissent chacun à son niveau **(69)**. Les facteurs de risque d'ordre démographique concernent l'âge, le sexe et la race des animaux **(50)**.

D'autres facteurs de risques relatifs aux conditions d'élevage ont été avancés par **(50)**, et le traitement antiparasitaire unique à une période peu judicieuse **(70)**.

c) Epidémiologie synthétique :

Le cycle biologique des parasites, la biologie des hôtes intermédiaires, notamment le nombre de générations annuelles, et la capacité des stades larvaires hébergés par les mollusques à estiver et hiverner avec eux, expliquent le caractère saisonnier des paramphistomoses bovines.

Lors de la mise à l'herbe, en mars-avril, les animaux seront en contact avec des métacercaires ayant survécu à la faveur d'un hiver doux et celles issues de mollusques transhivernants ayant repris leur activité dès que la température a atteint 10°C. Ces métacercaires sont responsables de la paramphistomose pré-imaginale de printemps et de la paramphistomose imaginale de fin d'été.

Ce schéma semble pouvoir être appliqué à toutes les espèces de paramphistomes. Il doit toutefois être modulé en fonction des conditions climatiques qui sont les principaux facteurs influençant le cycle évolutif du genre *Paramphistomum*.

L'évolution quantitative des différents stades évolutifs de *Paramphistomum daubneyi* sur les pâtures et chez les bovins a été illustrée par (76). **Figure 38**

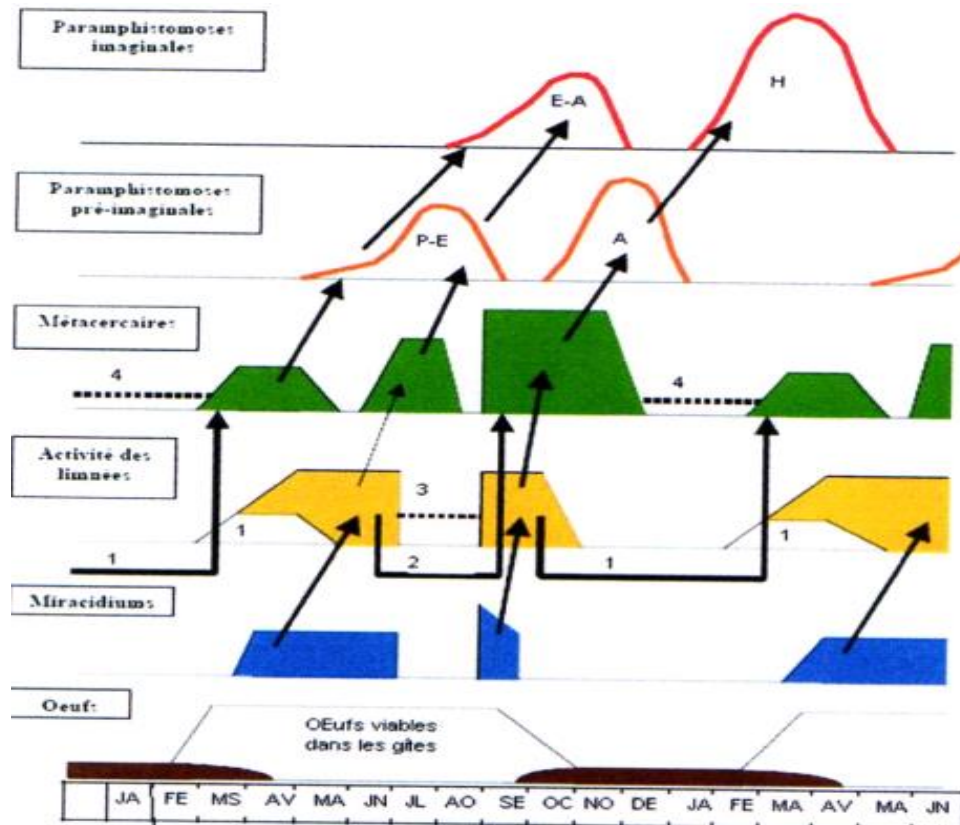


Figure 38 : Evolution quantitative des différents stades évolutifs de *Paramphistomum daubneyi* sur les pâturages et chez les ruminants (4')

- 1 : Limnæe transhivernates
- 2 : Limnæe transestivates
- 3 : cas d'un Été fraiet humide
- 4 : cas d'un Hiver doux et humide
- P.E : Printemps-Eté
- A : Automne
- E-A : fin d'Été Automne
- H : Hiver

II.2.5) Étude clinique

a) Symptômes

Les manifestations cliniques et la sévérité des symptômes ne s'observent que lors de charges parasitaires importantes.

✓ Phase pré-imaginale

La paramphistomose pré-imaginale se rencontre surtout sur des animaux jeunes, dont la forme aiguë, due à des infestations massives, les animaux présentent tout d'abord de l'apathie. L'incubation d'environ dix jours. Une baisse progressive de l'appétit, due aux lésions d'entérite, une anorexie parfois totale en 16 à 27 jours, entraîne un amaigrissement important : syndrome gastro-entéritique. On observe alors une diarrhée liquide, aqueuse ou muqueuse de couleur brun-verdâtre à noirâtre, avec parfois des stries rouges. Après plusieurs infestations, la diarrhée devient incoercible, caractère que **(49)** explique par la réaction d'hypersensibilité de type I, s'accompagne de ténesme et peut contenir du sang frais. En raison du syndrome gastro-entéritique, une polydipsie est marquée. Cette forme aiguë peut entraîner la mort des animaux. Celle-ci peut être extrêmement rapide, sans qu'aucun symptôme ne soit mis en évidence **(50)**.

En l'absence de mortalité et de traitement, une forme subaiguë peut être observée. Enfin, il a été signalé que la carence en oligo-éléments due à leur mauvaise assimilation serait responsable d'une diarrhée chez les veaux non sevrés de femelles infestées **(71)**.

Un tympanisme, plus ou moins irrégulier, se manifeste surtout lors de l'ingestion de concentrés **(50)**. On observe également un syndrome diarrhéique intermittent. La mort est rare mais peut cependant survenir chez des animaux en mauvais état physiologique **(71)**.

✓ Phase imaginaire

La paramphistomose imaginaire se déclare en fin d'été et surtout en fin d'automne. Les symptômes sont beaucoup moins sévères, l'infestation demeure le plus souvent inapparente.

Les vers adultes sont responsables d'une ruminite et/ou d'une réticulite avec parfois une atonie du rumen. Les animaux présentent de l'inappétence et de l'arumination.

Un tympanisme, plus ou moins irrégulier, se manifeste surtout lors de l'ingestion de concentrés **(50)**. On observe également un syndrome diarrhéique intermittent.

L'état général des animaux est altéré, le poil est piqué. La production laitière est affectée quantitativement et qualitativement avec notamment une baisse du taux protéique. La mort est rare mais peut cependant survenir chez des animaux en mauvais état physiologique **(71)**.

b) Lésions

Les lésions diffèrent entre les deux phases des paramphistomoses gastroduodénales, de par leur localisation, leur nature et leur sévérité.

✓ Phase pré imaginaire

❖ Lésions macroscopiques

Les lésions n'intéressent pas exclusivement le tube digestif. La carcasse peut ne présenter aucune altération ou bien être sévèrement émaciée et présenter une atrophie séreuse des tissus adipeux. En cas de forme aiguë, les grandes cavités splanchniques et le péricarde renferment une sérosité claire plus ou moins abondante.

On observe aussi : Un œdème pulmonaire, rétention biliaire, entérite catarrhale œdémateuse et congestionnée du duodénum, congestion des vaisseaux mésentériques, Augmentation du poids de la caillette **(72)**.

❖ Lésions microscopiques

Les coupes histologiques de la paroi duodénale révèlent la présence de formes immatures enfoncées dans la muqueuse, localisées le plus souvent dans les glandes du chorion **(50)**. Chez des bovins infestés par *P. microboihrium*, une desquamation et une nécrose du revêtement épithélial et des glandes de Lieberkûhn. Les capillaires des villosités apparaissent congestionnés, distendus et peuvent se rompre.

✓ Phase imaginale

❖ Lésions macroscopiques

Dans les pré-estomacs, les paramphistomes adultes sont le plus souvent rassemblés en colonies, fixés par leur acétabulum à la base des papilles du rumen, en particulier le long des piliers.

Ils peuvent également se retrouver entre les mailles du réseau. Il s'exerce alors sur la muqueuse une strangulation gênant l'irrigation sanguine des tissus aspirés et responsable de leur nécrose.

Ceci se traduit par une atrophie des papilles ruminales dont la pointe peut tomber. A la levée des parasites, les papilles apparaissent anémiées, de couleur blanchâtre **(72)**. Au point de fixation se développent des formations bourgeonnantes « en bouton » **(73)** **(Figure 39)**.

GUILHON & PRIOUZEAU (1945) rapportent également des plages de muqueuses ulcérées, à contours irréguliers, ainsi que des plis oedémateux de la muqueuse.

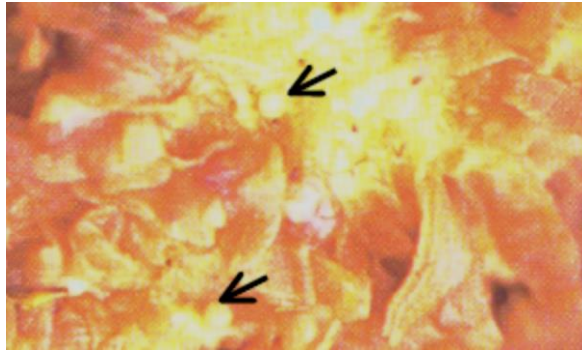


Figure 39 : Formations bourgeonnantes « en bouton » (flèches) déterminées par l'ancrage des paramphistomes adultes sur la muqueuse ruminale et révélées après la levée des parasites (80).

c) Pouvoir pathogène

✓ Des formes immatures

Le pouvoir pathogène des formes immatures est lié à l'action de strangulation exercée par l'acétabulum sur la muqueuse duodénale au cours de leur fixation. Ils sont également responsables d'une action mécanique térébrante lorsqu'ils s'enfoncent dans la muqueuse à leur arrivée dans le duodénum, et lorsqu'ils en sortent pour entreprendre leur migration rétrograde.

✓ Des formes matures

Le pouvoir pathogène des formes matures est réduit. Leur action est d'ordre mécanique et traumatique : action térébrante et strangulation. Afin d'assurer leur fixation. La muqueuse ainsi aspirée est alors étranglée. Il s'en suit un gêne de l'irrigation sanguine entraînant la nécrose de la portion de muqueuse qui finit par tomber. Il en résulte des pertes de substances et, parfois, de petites hémorragies.

d) Immunité

✓ Immunité de prémunition

HORAK IG (72) observe lors d'un épisode de paramphistomoses gastroduodénales chez de jeunes bovins que les animaux adultes, malgré l'excrétion d'œufs de paramphistomes dans leurs fèces, ne présentent aucun symptôme.

Cette moindre sensibilité des adultes pourrait s'expliquer par l'acquisition d'une immunité de prémunition après des contacts répétés avec les parasites.

HORAK IG (72) met alors en évidence plusieurs facteurs qui gouvernent l'établissement de cette immunité. Celle-ci est dépendante de la dose de métacercaires ingérées, 40 000 métacercaires sont suffisantes pour immuniser les bovins. Cette immunité ne s'acquiert que lorsque le cycle évolutif des paramphistomes est respecté.

✓ Immunité non spécifique

Suite à l'action phlogogène des formes immatures, on constate une infiltration de cellules immunocompétentes telles que les polynucléaires éosinophiles et les macrophages. Le complément joue un rôle important dans cette immunité non spécifique à la fois par sa voie alterne et sa voie classique.

✓ Immunité spécifique

Parallèlement aux phénomènes immunitaires non spécifiques, l'action phlogogène des formes immatures entraîne une invasion lymphocytaire des tissus intestinaux puis une réaction lymphocytaire ganglionnaire et splénique.

Sur gel d'agarose. Ils constatent qu'aucune relation antigénique n'existe entre ces deux espèces.

Bratanov V, Liikova N & Stoianova-Zaikova L (74) ont soumis les Ag somatiques obtenus par broyage total de *Paramphistomum daubneyi* et *Fasciola hépatica* au test d'immunodiffusion, et aucun antigène spécifique du genre *Paramphistomum* n'a donc été identifié jusqu'ici. Les Ag parasites vont être reconnues par les lymphocytes T, via des cellules présentatrices d'Ag, et par les lymphocytes B. Cette reconnaissance induit la production d'Ac spécifiques de ces Ag et de cytokines qui vont moduler la réponse immune. Les Ac, marqueurs de la réponse immune à médiation humorale, interviennent dans l'activation du complément et dans les phénomènes de cytotoxicité Ac - dépendants.

✓ Mécanismes d'échappement

Face aux réactions immunitaires de l'hôte définitif, les paramphistomes utilisent un certain nombre de mécanismes d'échappement. Le glycocalyx piège des macromolécules de l'hôte qui masquent alors les Ag parasites et empêchent l'approche des Ac et des cellules immunocompétentes. De plus, son renouvellement perpétuel peut être à l'origine d'une variation antigénique. **JOLY (75)** avance également des variations antigéniques entre formes adultes et immatures. La maturation des paramphistomes serait accompagnée par l'apparition de nouveaux Ag qui déjouent encore la réponse immune. Enfin, les paramphistomes éliminent dans le milieu des glycoprotéines qui vont former des complexes immuns avec leurs Ac spécifiques. Ceux-ci seront donc « consommés » inutilement et la quantité d'Ac effectivement actifs contre le parasite en sera diminuée **(75)**.

e) Diagnostic

✓ 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.

✓ **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.

✓ **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.

✓ 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	Pâtures humides Été / Hiver	Appétit capricieux Mauvais état Anémie Diarrhée tardive	Cirrhose Cholangite hypertrophique Calcifcations	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 06 : Eléments de diagnostic différentiel de la paramphistomose bovine.

✓ **Diagnostic expérimental :**

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

La distinction entre les œufs de *F. hepatica* et de paramphistomes est difficile.

	<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 07: Caractères distinctifs des œufs de *F. hepatica* et des paramphistomidés en coproscopie (76)

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.

f) Pronostic

Le pronostic médical des paramphistomoses gastroduodénales bovines dépend de la phase prise en considération. Il peut être grave pour la phase pré-imaginale puisque la mort peut survenir en cas d'infestation massive. Cependant, les cas de mortalité sont rares en pays tempéré. Le pronostic est le plus souvent bénin pour la phase imaginaire. En revanche, le pronostic économique est non négligeable. En effet, mis à part la mortalité éventuelle, les pertes de rendement et de production peuvent être importantes en raison de l'altération de l'état général et de la fonction digestive : gain moyen quotidien ralenti, diminution quantitative et qualitative de la production laitière et émaciation entraînant une non valeur économique des animaux destinés à la filière viande.

Cependant, la gravité du pronostic, tant médical qu'économique, dépend également des conditions dans lesquelles les animaux sont élevés : les animaux ayant à leur disposition une quantité et une qualité de nourriture ainsi qu'un encadrement zootechnique satisfaisants ont une capacité de résistance au pouvoir pathogène des vers plus élevée (**HORAK, 1967**). Tout dépend donc de l'état d'entretien dans lequel se trouvent les animaux au moment où ils entrent en contact avec les métacercaires infestantes. Il est alors compréhensible que les animaux élevés en pays tropicaux, ne bénéficiant pas des conditions zootechniques rencontrées en pays tempérés comme la France, soient plus affectés.

III.1/ Lutte contre le parasitisme

Pour entamer un traitement antiparasitaire il y a des conduites à tenir pour avoir des résultats en quelque sorte satisfaisantes ; Il faut considérer :

- ❖ Le type d'élevage (lait, viande).
- ❖ Les catégories d'animaux réceptifs.
- ❖ Les facteurs favorables à l'apparition des parasites.

III.1.1) Type d'élevage

Selon le mode de conduite des bovins (lait, viande) le type d'intervention ne sera pas le même.

a) Troupeaux laitiers

Vêlages étalés, sevrage précoce, mise à l'herbe. Les jeunes de l'année sont très sensibles aux vers lors de leur première saison de pâturage. On devrait leur réserver des pâtures saines où les adultes ne doivent jamais aller. Les adultes étant moins réceptifs, car plus immunisés.

De cette différence de réceptivité il faut tirer deux règles :

- ❖ Ne jamais laisser les jeunes de l'année avec des animaux plus âgés, et notamment les catégories de 1 à 3 ans.
- ❖ Toujours s'arranger pour faire passer sur les pâtures saines, d'abord les jeunes de l'année, puis les jeunes de 1 à 3 ans, jamais le contraire.

b) Troupeaux allaitants

Vêlages groupés, sevrage tardif (6-9 mois) passage à l'herbe obligatoire. Les veaux de l'année suivent les mères dans les pâtures, à surveiller particulièrement le déparasitage des veaux début septembre, pour la strongylose digestive.

- ❖ Retenir que la résistance aux parasites s'acquiert non pas avec des traitements, mais avec une alimentation suffisante en quantité et en qualité, qui permet aux animaux de supporter "le choc" et d'atténuer les conséquences du parasitisme.
- ❖ Ne jamais oublier que les traitements antiparasitaires ne sont vraiment efficaces que s'ils sont accompagnés d'une conduite raisonnée du pâturage.

De nombreuses présentations commerciales d'antiparasitaires sont à la disposition de l'élevage bovin, ovin et caprin. Il faut distinguer qui ont un mode d'action immédiate, rémanent ou prolongé sur les parasites.

✓ **Antiparasitaire à action immédiate**

Ces médicaments suppriment l'infestation parasitaire présente chez les animaux ainsi que l'excrétion parasitaire présente chez les animaux ainsi que l'excrétion dans les matières fécales seulement pendant la durée d'action du produit (40 à 72 heures). Après tout traitement les animaux se réinfestent rapidement et fortement, lorsque ceux-ci sont maintenus sur des pâturages contaminés.

✓ **Antiparasitaire à action permanente**

Deux familles d'anthelminthiques présentent une rémanence de 10 à 15 jours après l'injection, ils ont également une action sur les strongles pulmonaires, les varrons, gales et poux.

- L'AVERMECTINE par voie injectable sous cutanée.
- LA MYLBEMICINE par voie injectable sous cutanée.

✓ **Antiparasitaire à action prolongée**

Une réserve d'anthelminthique est apportée à l'animal sous forme de bolus, qui après administration est localisé dans le bonnet. Le produit est libéré pendant trois mois environ. Il détruit les larves infestantes de strongles ingérées par les animaux et supprime la recontamination des pâturages pendant une grande partie de l'année.

Pour bénéficier complètement des effets des bolus, il faut :

- Ne pas mêler les animaux traités avec les non traités,
- Traiter tous les bovins qui pâturent les mêmes parcelles.

Tout traitement doit s'accompagner d'un changement de pâturage, sinon les animaux se réinfestent immédiatement avec les larves qui vivent dans l'herbe, n'ont pu être atteintes par le produit vermifuge. Cela signifie qu'une rotation de pâturage demeure indispensable pour limiter l'infestation. Des produits présentés comme polyvalents ne sont pas nécessairement pleinement efficaces contre les parasites visés, qu'il est en outre toujours utile de traiter en même temps.

En ce qui concerne les traitements antiparasitaires, par adjonction du médicament dans l'aliment, se méfier des dosages.

III.1.2) Moyens de lutte contre le parasitisme

Les moyens de lutte contre le parasitisme font appel à deux principes pour l'emploi d'une arme thérapeutique, en toute connaissance de cause :

1) Le choix d'une arme thérapeutique nécessitant de connaître avec précision le parasitisme dominant rencontré, son cycle dans le temps et la sensibilité au produit choisi ;

2) Le programme d'application de ce produit et le catalogue des mesures complémentaires qui doivent accompagner le ou les traitements.

a) Les dominantes parasitoses selon l'âge

Représenté sur le tableau08 ci-dessous :

Age	Vache	Veau	Veau d'élevage	Veau de souche	Génisses et taureaux tous âges		
			Veau de boucherie	Veau d'engraissements	Jeunes bovins et taurillons Intensif 12-20mois	Bœufs et génisses précoces Intensif 24-30mois	Bœufs et génisses âgés Extensifs +de3ans
Risque	Moyen	Très faible	Faible	Moyen	Très élevé		Elevé
Types	ostertagiose fasciolose trichomonose oesophagostomose	ascaridose	Ascaridose Coccidiose strongyloïdose	Strongyloïdoses Gastrointestinale Dictyocaulose coccidiose	Fasciolose Strongyloïdes Gastro-intestinales Dictyocaulose Hypodermose Systicercose Coccidioses		Fasciolose Strongyloïdes Gastro-intestinales Systicercose piroplasmose

Tableau08 : Dominantes parasitoses selon l'âge (67)

b) L'arsenal Anthelminthique

Représenté sur le tableau09 ci-dessous

Tableau09 : Arsenal antiparasitaire (67)

Famille	Produits	Posologie en mg/kg poids vif	Voies d'administration	Observations
Anthelminthiques Phénothiazines Diéthylène-diamine Organo-phosphorés Tétrahydropyrimidine Imidazothiazoles Benzimidazoles	Phénothiazine	150-200	P.O	Photosensibilisant Spectre d'action assez étroit, bonne action sur ascaris Pas d'action sur la bronchite vermineuse Pas d'action sur les la bronchite vermineuse Uniquement en préventif. Meilleure efficacité sur les strongles respiratoires que sur les strongles digestifs. Actif contre petite douve. Actif aussi contre ténias, petite douve Actif aussi contre ténias. Idem. Actif contre douve adulte.
	Pipérazine	150	P.O	
	Haloxon	40	P.O	
	Pyrantél	15-25	P.O	
	Morantel	7,5-10	P.O	
	Tétramisole	15/ 7,5	P.O /IM	
	Lévamisole	08ou05	P.O/IM	
	Thiabendazole	66-10		
	Cambendazole	25	P.O	
	Parbendazole	30	P.O	
	Oxibendazole	15	P.O	
	Fenbendazole	7,5	P.O	
Oxfendazole	4,5	P.O		
albendazole	7,5	P.O		
Fasciolicides Salicylanilides Diphénylsulfure Nitrophénol Imidazole	Rafoxanide	2à3 /7,5	S.C/ P.O	Actif sur certains strongles hématophages Actif sur certains strongles hématophages Actif sur certains strongles hématophages Actif sur les jeunes de la grandes douves dès l'âge d'une semaine
	Oxyclozanide	15	P.O	
	Closantel	5à10	P.O ou S.C	
	Bithionole-sulfoxide	40-45	P.O	
	Nitroxy Nile	10	S.C	
	Tricladendazole	12	P.O	
Principaux produits associés	Tétramisole+	15	P.O	Strongyloses, fascioloses et ténias
	Bithionole sulfoxide	40		
	Tétramisole	15	P.O	Strongyloses, fascioloses et ténias
	Oxyclozanide	15		
	Lévamisole	7,5	P.O	Strongyloses, fascioloses et ténias
Bithionole sulfoxide	40			
Thiabendazole	66	P.O	Strongyloses gastro-intestinales et fasciolose	
Rafoxanide	11,5			
Cestocides	niclosamides	75-80	P.O	Uniquement ténias.

c) Programme de traitement

Catégorie	Périodes de traitement	Programmes de traitement antiparasitaire. A adapter aux conditions locales d'élevage		
		1 ^{re} possibilité	2 ^{ème} possibilité	3 ^{ème} possibilité
Jeunes bovins a l'herbe (1 ^{re} année ou 2 ^e année)	3 semaines après la mise a l'herbe	Anthelminthique type benzimidazole 2a4 traitement annuels	Anthelminthique diffuseur retard 2a4 traitements en même temps sur tout le troupeau +	Anthelminthique-retard Injectable type ivermectine 3 traitements, également actif sur varron, gale. +
	Eté, juillet, selon conditions d'élevage. Rentée en stabulation	+ Douvicide 1a2 traitement annuels +	Douvicide 1a2 traitement annuels +	
Taurillons	Rentée en stabulation	Antiparasitaire externe 1a plusieurs traitements Selon la nécessité. +	Antiparasitaire externe 1a plusieurs traitements Selon la nécessité. +	+ Douvicide 1a2 traitement annuels
		Traitement spécifique varron.	Traitement spécifique varron.	

Tableau10 : Programme de traitement des Jeunes bovins (67)

Catégorie	Périodes de traitement	Programmes de traitement antiparasitaire. A adapter aux conditions locales d'élevage		
		1 ^{re} possibilité	2 ^{re} possibilité	3 ^{re} possibilité
Vache laitière	2mois avant mise bas (tarissement)	Anthelminthique type benzimidazole +	Non adapter	Anthelminthique-retard Injectable type ivermectine
		Antiparasitaire externe 1à plusieurs traitements Selon la nécessité en cas de gale +		Egalement actif sur varron, gale. +
		Traitement spécifique varron à l'automne +		Douvicide
		Douvicide		

Tableau11 : Programme de traitement de la Vache laitière (67)

III.2) La lutte contre la fasciolose bovine

Pour être efficace la lutte doit se situer à tous les niveaux du cycle du parasite.

III.2.1) Prophylaxie

Elle représente un ensemble des moyens utilisés pour prévenir l'apparition de la maladie limiter ou arrêter son extension et renforcer les capacités de défense des organismes sensibles. Elle comprend la prophylaxie sanitaire et la prophylaxie médicale.

a) Prophylaxie sanitaire

Le contrôle prophylactique de la maladie reste l'unique moyen qui pourra limiter les infestations et par conséquent réduire les pertes économiques de manière significative. Pour ce faire ; elle se base sur la conduite du troupeau, la lutte contre les mollusques hôtes intermédiaires et les facteurs favorisants.

La prophylaxie fasciolienne repose essentiellement sur une chimio-prévention. Son succès dépend en grande partie de l'éducation des éleveurs.

✓ La conduite du troupeau

Elle consiste à :

- Eviter une concentration trop importante du bétail autour des points d'eau abritant les limnées.
- Interdire aux animaux l'accès aux pâturages et points d'eau infestés.
- Creuser des puits et forages pour abreuver le bétail.
- Guider les troupeaux au moment de l'abreuvement vers des endroits aménagés (berges débarrassées de la végétation, etc.).

Cette conduite raisonnée du troupeau n'est pas de mise en pratique facile. Le mode élevage extensif et transhumant... la méconnaissance des lieux à risque... le manque de solution de remplacement pour les endroits interdits d'accès, est un problème fondamental pour les populations humaines et animales, sont autant de causes d'échec de ces mesures défensives.

✓ **Lutte contre les gastropodes vecteurs et les facteurs favorisants**

Elle utilise 3 moyens :

➤ ***La modification de l'environnement :***

❖ ***Lutte écologique***

- Le drainage ou l'asséchage des gîtes naturels des limnées.
- La coupure de la végétation des rives.
- L'augmentation de la vitesse du cours d'eau en régularisant les rives ou en créant momentanément un barrage afin que le courant créé après l'enlèvement de celui-ci emporte les mollusques et leurs œufs.
- Le désherbage périodique des canaux d'irrigation et favoriser la circulation de l'eau.
- L'interdiction du rejet des déchets d'abattoir riches en œufs de trématodes dans les rivières, marigots, fleuves, lac... etc. Où pullulent les limnées hôtes intermédiaires.

Cette lutte écologique ne peut que limiter les dégâts d'où la lutte biologique.

❖ ***La lutte biologique***

Elle se réalise à travers l'utilisation de compétiteurs ou de prédateurs. Ces moyens ne sont pas toujours disponibles et maîtrisés. Seuls les prédateurs dont les canards et certains poissons malacophages nous semblent d'acquisition assez aisée.

➤ **Les molluscicides :**

Deux groupes sont à distinguer

❖ **Les molluscicides chimiques**

Plusieurs substances chimiques ont été employées. Nous citons entre autres, le sulfate de cuivre, le niclosamide (Bayluscid ou rlllutox). Ils comportent des conséquences sur l'environnement. Leur emploi est délicat.

❖ **Les molluscicides végétaux**

Ils ne sont pas totalement dépourvus de toxicité mais certains présentent l'avantage d'être peu toxique ou atoxique pour les organismes non cibles. Par exemples le *Jatropha curcas* et surtout l' *Ambrosia maritima* qui a été testée avec succès au Sénégal (63) dans les conditions naturelles.

b) Prophylaxie médicale

Son objectif est de conférer à un organisme une immunité qui le protège contre une infestation ou infection ultérieure.

✓ **Immunisation**

S'il est admis qu'il existe une immunité de prémunition dans l'infestation par les *Fasciola* (34) et qui expliquerait la relative résistance des bovins réputés pour ne faire qu'une maladie chronique.

En matière de fasciolose et en parasitologie de façon plus large, l'immunisation artificielle reste un problème.

Cependant, **GADIR et coll (25)** chez les ovins d'une part et **YOUNIS et coll. (65)** chez les bovins d'autre part; affirment que l'administration de métacercaires irradiées à

ces espèces animales leur confère une résistance vis-à-vis d'une infestation par les métacercaires non irradiées.

Les agneaux ainsi traités présentent une réduction de 80 p 100 de douves contre une réduction de 69 p 100 chez les veaux, par rapport aux lots témoins. Par ailleurs **YAGI et coll (64)** ont constaté l'existence d'une protection croisée et réciproque entre *Schistosoma bovis* et *Fasciola gigantica*.

✓ La chimioprèvention

Elle consiste en des traitements stratégiques et tactiques préconisés à des moments précis du cycle du parasite.

En ce qui concerne les traitements stratégiques, ils sont effectués deux fois dans l'année. La première opération qui a lieu en fin de saison sèche vise à détruire les immatures et les adultes afin d'éviter l'infestation des pâturages. La seconde se déroule en fin de saison des pluies pour éviter l'infestation des gastéropodes.

De même deux traitements dits tactiques sont indispensables, l'un en début de saison sèche en vue d'enrayer une éventuelle infestation et l'autre quelques mois plus tard pour éliminer les parasites qui auraient pu échapper au traitement précédent.

III.2.2) Traitement

Le traitement de la maladie est possible et implique une médication spécifique associée à une médication symptomatique.

Le traitement spécifique vise à l'élimination du parasite et/ou à la réparation des lésions qu'il provoque. De nombreux produits tels que les *douvicides* (**Tableau 09**) se sont révélés très efficaces contre les *Fasciola*. Cependant leur utilisation est très délicate car elle doit tenir compte du stade évolutif du parasite.

Selon **KENDALL et coll (28)**, le *diamphenetide* est très actif sur les *adolescaria* jusqu'à onze semaines. **RAZFINDRAKOTO et coll (41)** ont montré que le *rafoxanide* est particulièrement efficace contre les douves adultes. Les molécules telles que le

triclabendazole, le *buthionol sulfoxyde* et le *closantel* sont sollicitées dans la thérapeutique de la fasciolose.

Le traitement clinique vise à la correction de l'anémie par apport de fer. On apportera également de l'énergie en distribuant des aliments tels que du fourrage de bonne qualité et des compléments minéraux vitaminés (CMV). Ces traitements individuels ne pourraient faire reculer la maladie.

III.3) Lutte contre la paramphistomose bovine

a) Prophylaxie sanitaire

Le contrôle prophylactique de la maladie reste dans le but de réduire les pertes économiques de manière significative, est de même que la fasciolose.

b) Produits antiparasitaires efficaces contre la paramphistomose

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 11**.

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 12: Activité des anthelminthiques sur les paramphistomidés chez les bovins (d'après DORCHIES 2000).

Devant l'extension des cas de fasciolose et de paramphistomose bovine aiguës ou chroniques depuis quelques années, nous avons pris en charge une enquête à l'abattoir d'Ain assel. Afin de réactualiser les informations et les données statistiques sur la situation épidémiologique de ces deux pathologies dans la région d'Eltarf. Celle-ci est faite par la mise en évidence à l'aide d'examen macroscopique des formes adultes des deux parasites : *Fasciola hepatica* et les *paramphistomums* le premier dans le foie et le second dans le réticulo-rumen respectivement.

On a pour objectif :

- Suivi des pathologies étudiées en les quantifiant dans l'espace et dans le temps.
- Détermination des prévalences des deux pathologies.
- Évaluation des intensités mensuelles.
- Établissement d'un profil épidémiologique en vue de mettre en place un plan de lutte.

I) Situation géographique de la wilaya d'El Tarf :

La wilaya d'El Tarf se situe à l'extrême nord est de l'Algérie à environ 700 km d'Alger. Elle est frontalière à la Tunisie (120 km de frontière), et s'étend sur une superficie de 300.000 ha, limitée au Nord par la mer méditerranée, à l'Est par la Tunisie, à l'Ouest par la wilaya d'Annaba et au sud par les wilayas de Souk-Ahras et Guelma.

La wilaya d'EL Tarf est issue de la réorganisation territoriale de 1984. Elle comprend 07 daïras et 24 communes.

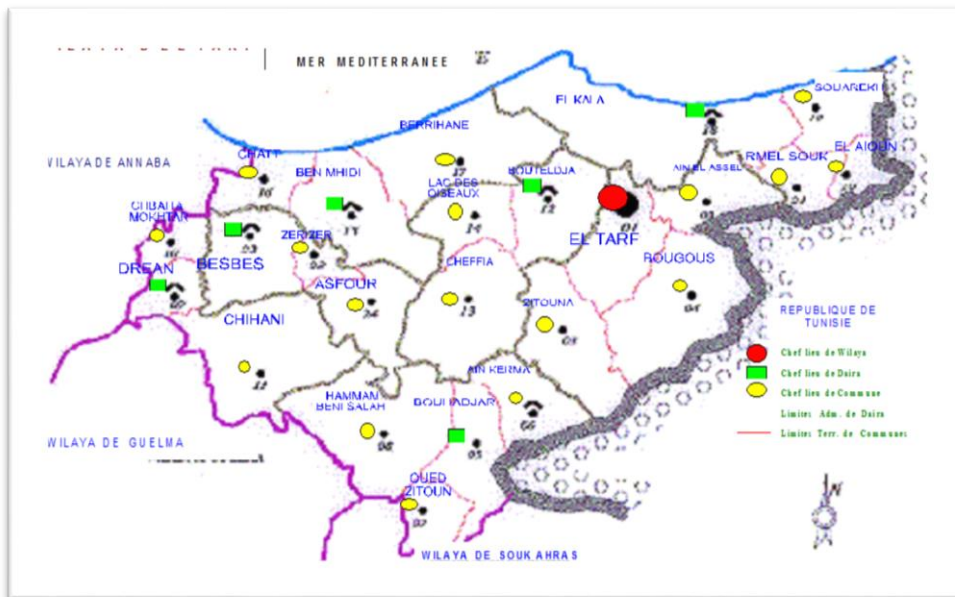


Figure 40 : situation géographique de la wilaya d'El Tarf (DSA 2009)

a) Le relief :

La wilaya d'El Tarf est constituée de deux ensembles nettement différenciés du Nord et au Sud.

- *La partie Nord :*

Elle se caractérise surtout par des plaines et des piémonts qui représentent 31% de la superficie totale. La structure du sol est argilo-sableuse, celle-ci s'associe à une topographie très modérée du relief lui conférant une haute valeur agricole. Le climat est subhumide à humide chaud.

- *La partie Sud :*

Elle est constituée d'un ensemble collinaire et montagneux représentant 57% de la superficie totale. Le sol est reposé sur l'oligocène marin et sur l'argile rouge peu perméable. Le relief de cette zone est très accidenté, avec des pentes supérieures à 12%. Le climat est humide à humide frais.

b) Ressources hydriques :

❖ **Les lacs :**

La wilaya d'El Tarf possède un complexe humide formé par plusieurs lacs dont les :

- Lac TONGA : 1670 ha ;
- Lac OUBEIRA : 2400 ha ;

- Lac des OISEAUX : 150 ha ;
- Lac MELLAH : 860 ha.

❖ **Les cours d'eau :**

La wilaya d'El Tarf est drainée par un important réseau hydrique constitué principalement des oueds suivants :

- A l'Ouest : Oued Seybouse ;
- A l'Est : Oued El Kebir ;
- Au Centre : Oued Bounamoussa.

❖ **Les barrages :**

La wilaya d'El Tarf dispose de deux importants barrages :

- Barrage de MAXENA sur l'Oued El Kebir ;
- Barrage de CHEFFIA ou de Bounamoussa opérationnel depuis 1967.

II) Matériel et protocole de travail :

II.1) Période d'enquête :

C'est une enquête épidémiologique de type descriptif. Elle s'est déroulée sur une période de 06 mois s'étalant de 08 décembre 2010 au 19 mai 2011. Son protocole a été conditionné par le seul moyen d'observation fiable existant à l'heure actuelle : l'examen macroscopique.

II.2) Population cible :

La population cible est représentée par l'ensemble des bovins abattus à l'abattoir ; aucune information n'est connue quant à un séjour au pâturage, une consommation de fourrage ou encore un traitement antiparasitaire. Les bovins de moins d'un an, ou veaux de lait sont exclus, Cette population est constituée de l'ensemble des bovins situés dans le rayon d'action de l'abattoir d'Ain El assel.

Tableau 13 : Répartition du Nombre de bovins sacrifiés selon l'origine, l'âge et le sexe.

Daïra	région	Nombre de bovins sacrifiés	Répartition du Nombre de bovins sacrifiés					
			De 01an à 03 ans		De 01an à 05 ans		Plus de 05 ans	
			Males	Femelles	Males	Femelles	Males	Femelles
Bouthelja	Bouthelja	56	52	00	02	00	00	02
	lac des oiseaux	01	01	00	00	00	00	00
El Tarf	Tarf	04	03	00	01	00	00	00
	Ain assel	18	16	00	00	02	00	00
	Zeytouna	05	04	00	00	00	01	00
	Ain karma	05	05	00	00	00	00	00
	Matrouha	05	05	00	00	00	00	00
	Guergour.	01	00	00	00	01	00	00
El Kala	El Kala	04	03	00	01	00	00	00
	Ain khyar	04	04	00	00	00	00	00
	Rmelsoug	02	01	00	00	00	00	01
	Oued elhout	01	01	00	00	00	00	00
	Malha	01	01	00	00	00	00	00
Drean	Drean	01	01	00	00	00	00	00
Annaba	Annaba	01	01	00	00	00	00	00

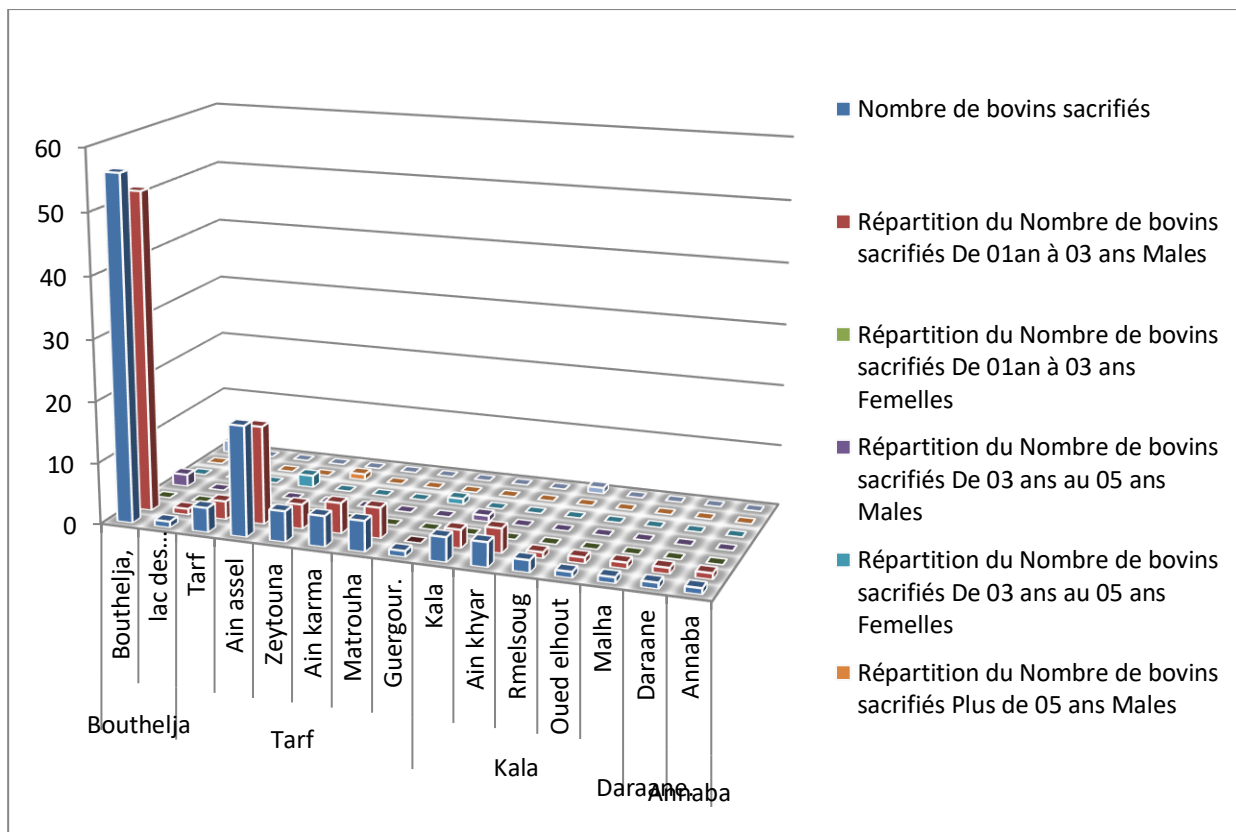


Figure 41 : Distribution des bovins sacrifiés selon l'origine, l'âge et le sexe.

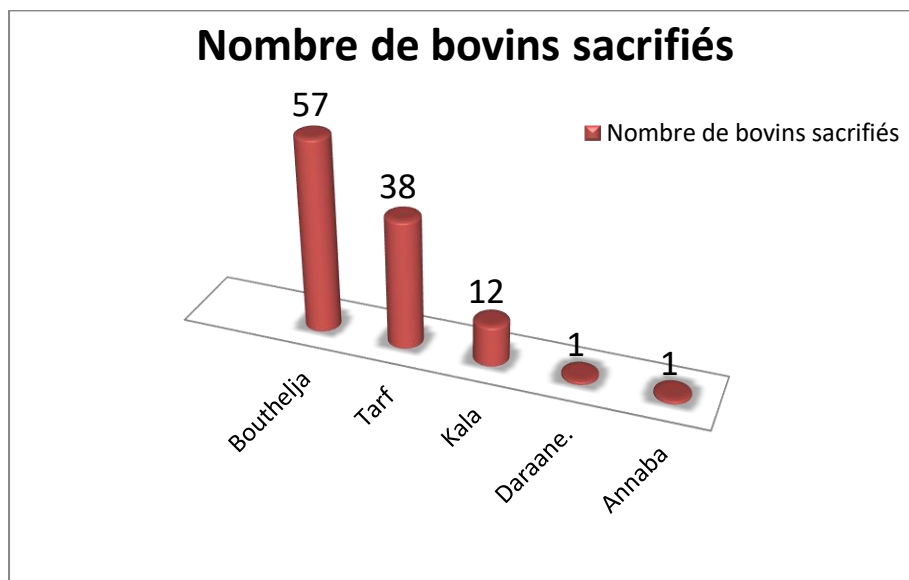


Figure 42 : Distribution des bovins sacrifiés selon l'origine.

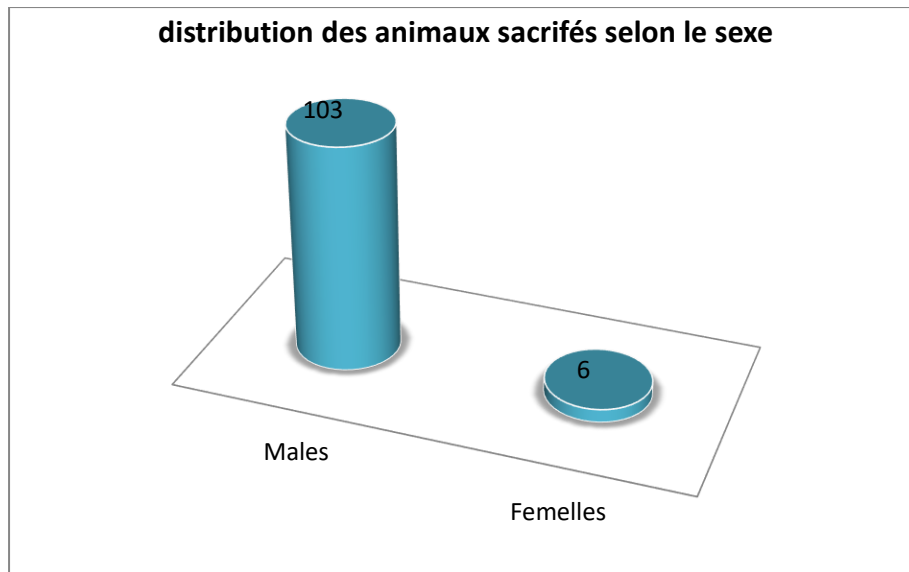


Figure 43 : Distribution des bovins sacrifiés selon le sexe.

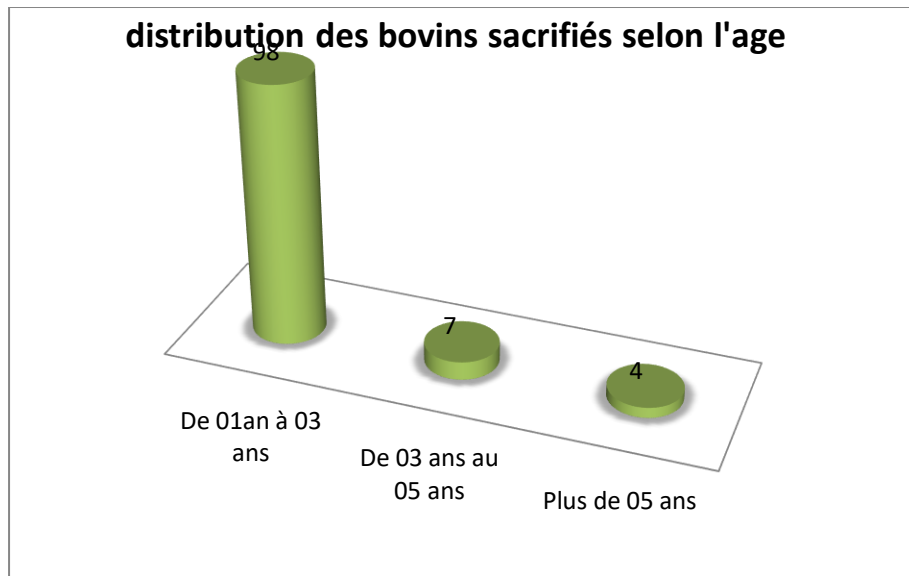


Figure 44 : Distribution des bovins sacrifiés selon l'âge.

Sur 109 animaux sacrifiés, 57 bovins un pourcentage de 52 % sont originaires de la daïra de Bouthelja, 32 individus (35%) sont issus de la daïra d'El Tarf et 12 (11%) provenant de la daïra de Kala, ainsi un bovin de Drean et un autre d'Annaba représentant un pourcentage de 1% pour chacune.

Les mâles constituent la population dominante avec 103 soit (94%) d'animaux sacrifiés, les femelles représentent 06% des animaux abattus.

La classe d'âge (1-3) ans est la plus importante avec 98 (90%) sujet abattus suivi de la classe (4-5 ans) avec 07 sujets (06%), le nombre des animaux de plus de 5 ans s'élèvent à 04 (04%).

II.3) L'abattoir :

L'étude a été menée à l'abattoir de Ain El assel (la wilaya d'El tarf). Les animaux étudiés sont des régions suivantes : Bouthelja, Ain assel, Zeytouna, Ain karma, Matrouha, El Kala, El tarf, Ain khyar, Rmelsoug, Lac des oiseaux, Annaba, Guergour, Malha, Oued elhout et Drean...

L'abattoir n'a pas la structure d'abattoir moderne. La chaîne de froid est totalement absente. Les règles d'hygiène les plus élémentaires ne sont pas respectées. Les animaux sont menés à l'abattoir tôt le matin le jour même de l'abattage et sont abattus au sol à leur arrivée, sans examen ante mortem. L'inspection se fait post mortem. Les abats et les carcasses sont inspectés sous la responsabilité d'un vétérinaire inspecteur principal et de vétérinaires auxiliaires. Les carcasses sont immédiatement enlevées après inspection et estampillage ainsi que les abats.

II.4) Protocole de travail :

La fréquence des sorties a l'abattoir a été a raison d'une à trois fois par semaine ; Une première sortie nous a permis de collecter des informations sur les méthodes de travail. Mais quelque soit l'abattoir, les méthodes d'inspection ne varient pas. L'abattage des animaux en Algérie est régi par deux arrêtés celui du 1^{er} août 1984 et du 15 juillet 1996, instituant les conditions d'abattage des animaux, l'agrèage des établissements d'abattage et l'estampillage des viandes.

II.4.1) L'inspection des organes et de la carcasse

II.4.1.1) Examen macroscopique de la carcasse

Les carcasses sont examinées et les ganglions de l'épaule et de la cuisse sont recherchés et incisés.

II.4.1.2) Examen macroscopique des abats

II.4.1.2.a) Bloc foie, cœur, poumon

Les organes inspectés sont le foie, les poumons et le cœur. Les étapes de l'inspection sont ; l'examen visuel de l'animal abattu, l'examen macroscopique (observation superficielle des organes), la palpation et l'incision (observation profonde à la coupe). Après observation des carcasses et palpations des abats, les pathologies sont notées sur une fiche d'abattoir.

L'examen du foie est suivi d'une coupe profonde en présence de cholangite, pour la recherche de *Fasciola hepatica* ou douve du foie. En présence de lésion bien délimitée, les inspecteurs vétérinaires font un parage des organes. Ils enlèvent la lésion tels que *kyste hydatique*, *abcès*... ou ils procèdent à la saisie totale quand les lésions sont étendues.

II.4.1.2.b) Les poches gastriques

A 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 un robinet d'eau avant d'être étalé pour faciliter les observations.

II.4.2) Collecte des données

A l'arrivés des animaux à l'abattoir on procède à la récolte des données épidémiologiques : l'origine, le sexe, et l'âge pour la race la totalité des animaux

importés à l'abattoir sont de race locale. Les lésions observées au cours de notre étude sont : *Kyste hydatique du poumon et du foie*, *Abcès calcifiés du poumon*, *Adhérences pulmonaires*, *Kyste calcifié du poumon et hépatique*, *Atélectasie*, *les congestions passives pulmonaire et hépatiques*, *Abcès pulmonaire et hépatique*, *Strongylose pulmonaire*, *Hépatisation pulmonaire*, *boule d'eau du boucher (Cysticercus tenuicollis)*, *Cholangite*, *Fasciolose*, *Dictyocaulose*, *paramphistomose et oesophagostomose*.

Notre attention est portée sur les organes, sièges des parasites qui font l'objet de notre étude les trématodes collectés (*Fasciola* et *paramphistomes*) ont été identifiés et comptés sur place.

⇒ **Le foie**

On note la présence ou l'absence de douves et on évalue l'intensité de ce parasitisme : une pression manuelle est exercée sur les voies biliaires pour extraire les douves logées dans les canaux biliaires. Ensuite, le foie est disséqué entièrement pour récupérer tous les parasites.

⇒ **Le rumen**

Pour chaque rumen rincé, on dispose environ d'une minute pour détecter visuellement la présence ou l'absence de paramphistomes adultes dans le rumen ou le réticulum. Puis on compte le nombre de parasites présents.

III) Résultats et discussion

Avant de présenter les résultats, il est impératif de définir un certain nombre de notions :

- La prévalence d'une maladie est exprimée par le rapport le nombre d'animaux parasités sur le nombre d'animaux examinés multiplié par cent. La prévalence est également appelée : le taux ou pourcentage d'infestation.

- la prévalence globale.
- L'intensité d'infestation est le rapport du nombre de parasites sur le nombre d'animaux infestés, est appelée aussi : la charge parasitaire.
- Le degré d'infestation est représenté par le rapport du nombre de parasites par le nombre d'animaux examinés.

Nous avons pour chaque affection attribuée une cotation allant de zéro à trois pour apprécier la charge parasitaire en s'inspirant de nombreux auteurs ayant travaillé sur le sujet.

Le tableau ci-dessous résume les critères et normes de cette classification. Il faut préciser que ces critères et normes varient d'un auteur à un autre.

Tableau 14 : critères et normes de chaque affection (fasciolose et paramphistomose)

critères de classification	les parasites déterminés	intensité parasitaire		
		légère (01)	Moyenne (02)	lourde (03)
Le nombre	<i>F. hepatica</i>	< 20	20 à 50	+ 50
	<i>Paramphistomum spp</i>	<100	100 à 1000	+1000

IV.1) Prévalences globales

L'examen de 109 bovins sacrifiés à l'abattoir d'Ain El Assel, a permis de révéler que 60 d'entre eux sont infestés par un ou deux vers (**Figure 46**) ; ce qui représente un taux d'infestation considérable s'élevant à 55,5 %. Les animaux porteurs d'un des deux parasites prédominent avec un nombre de 54 donc un taux de 49,54 % et 90% des animaux infestés ; alors que les animaux infestés par les deux parasites en même temps représentent 08,25% des animaux sacrifiés et 16.66% des animaux infestés. (**Figure 45**).

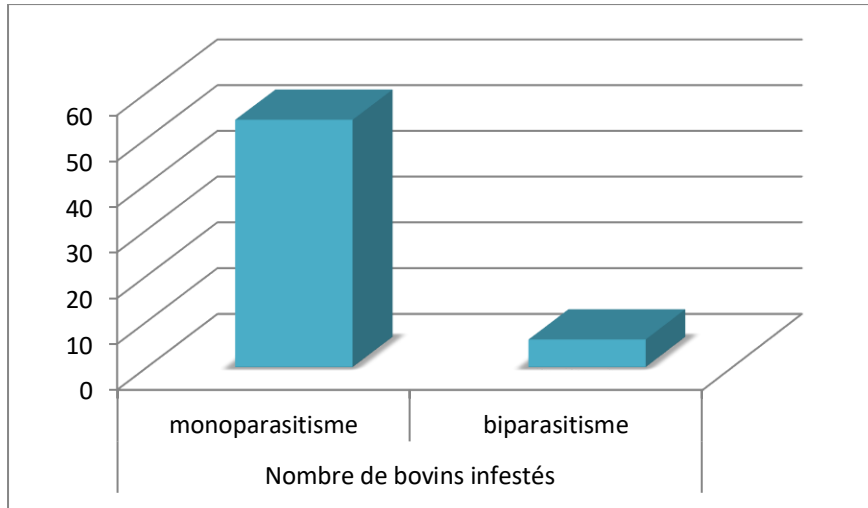


Figure 45 : Prévalence des deux types d'infestations

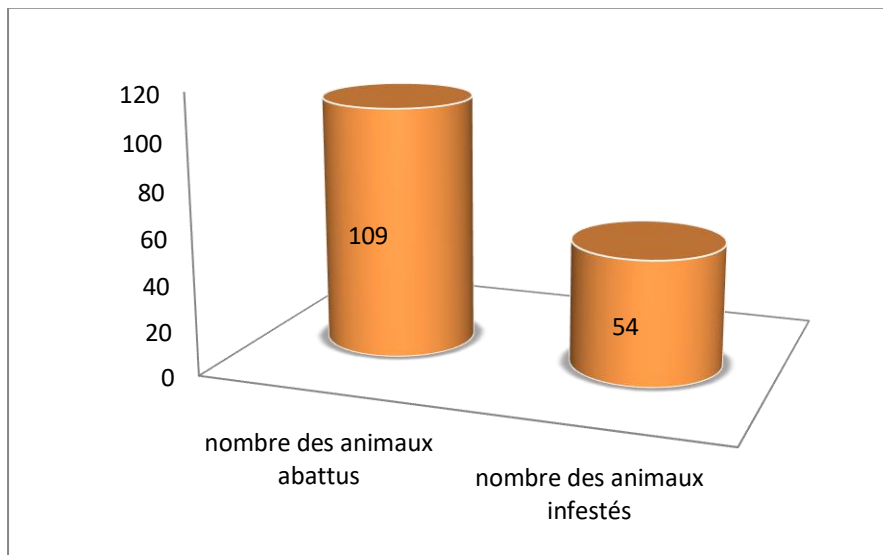


Figure 46 : nombre des animaux abattus et infestés par les deux trématodes.

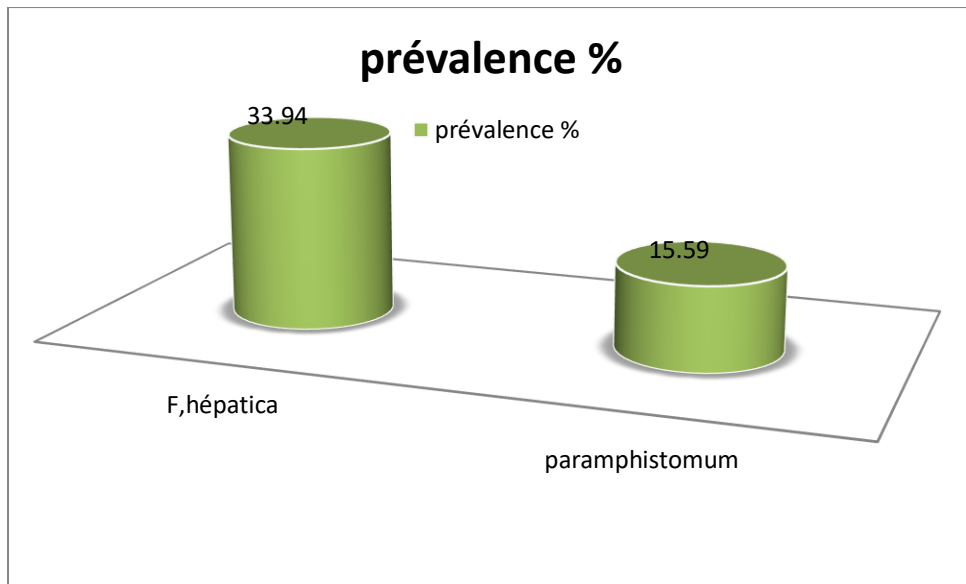


Figure 47 : prévalence globale de la fasciolose et paraphistomose.

IV.2) Prévalences des Fascioloses et Paramphistomoses dépistées à l'abattoir d'Ain El Assel

D'après les résultats regroupés dans le **tableau15 (Figure 48)**, il s'avère que la fasciolose constitue la principale dominante parasitaire chez les bovins au niveau de la wilaya d'El Tarf. Elle se détache en effet avec une prévalence de 33,94%. La prévalence de la paraphistomose étant de 15,59%.

Tableau 15 : nombre d'animaux atteints par chaque affection et leurs prévalences d'infestation

Pathologie	Nombre de bovins infestés	Prévalence (%)
Fasciolose	37	33.94
Paramphistomose	17	15.59

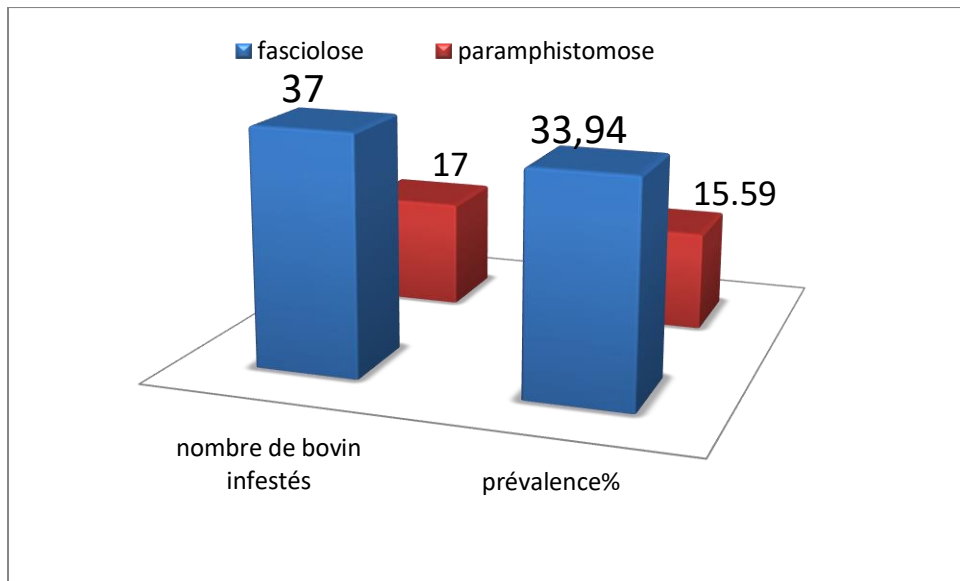


Figure 48: nombre d'animaux atteints par chaque affection et leurs prévalences d'infestation.

La prévalence de la fasciolose dans la région d'El tarf est considérée comme forte si on la compare à celle observé par **Mekroud (2004)** à Constantine, Jijel, Mila, et Guelma ou il a été enregistré respectivement 6,5%, 27,3%, 11,4% et 8,6% d'animaux atteints dans les différentes exploitations dépistées toutefois nos résultats sont proches de la valeur rapportée par **Mage (1989)** qui signale une prévalence de 82% en Cerdagne. Toute fois ce même auteur donne pour le Limousin un taux de 41,8%. Plus pré de nous au Maroc l'infestation est présente avec une prévalence 10,4% (**Moukrim et Rondeleaud, 1991**). Ces résultats laissent apparaître une grande variabilité de la prévalence qui pourrait être liée à de nombreux facteurs, tel que le lieu d'élevage des animaux, les biotopes, l'âge ou encore l'absence de programme de lutte intégrée.

La prévalence de la paramphistomose dans la région de El tarf constatée dans nos recherches est considérée comme moyenne si on la compare à celle observée par le centre suisse de recherches scientifiques en cote d'ivoire (2004), qui a enregistré 80,6% et 95,8% d'animaux atteints au centre et au nord du pays.

Nos résultats sont proches de ceux rapportés par **Mage et al (2002)** qui signale une prévalence de la paramphistomose naturelle qui a augmenté de manière progressive entre 1990 et 1999 de 5,2 à 44,7%.

A) Etude de l'infestation des bovins par *Fasciola hepatica*

Tableau 16 : l'infestation des bovins abattus par *Fasciola hepatica* selon les localités, âge et sexe.

origine	Nombre des animaux x abattus	Nombre des animaux infestés par la fasciolose						Nombre des animaux infestés par la fasciolose et paramphistomose.					
		De 01 an à 03 ans		De 03 ans au 05 ans		Plus de 05 ans		De 01 an à 03 ans		De 03 ans au 05 ans		Plus de 05 ans	
		males	femelle	males	femelle	males	femelles	male	femelle	males	femelle	males	femelle
Boutheija	57	17	00	00	00	02	00	03	00	00	00	00	00
ELTarf	38	11	00	01	02	01	00	02	00	01	01	01	00
El Kala	12	01	00	01	00	00	00	00	00	01	00	00	00
Drean	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Annaba	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
totales	109	29	00	02	02	03	00	05	00	02	01	01	00

A.1) Prévalence de la fasciolose en fonction des localités

Tableau 17: les prévalences de la fasciolose en fonction des localités

les Dairas	Prévalence (%)
Boutheija	20,18
El Tarf	18,34
El Kala	2,75
Drean.	00
Annaba	00

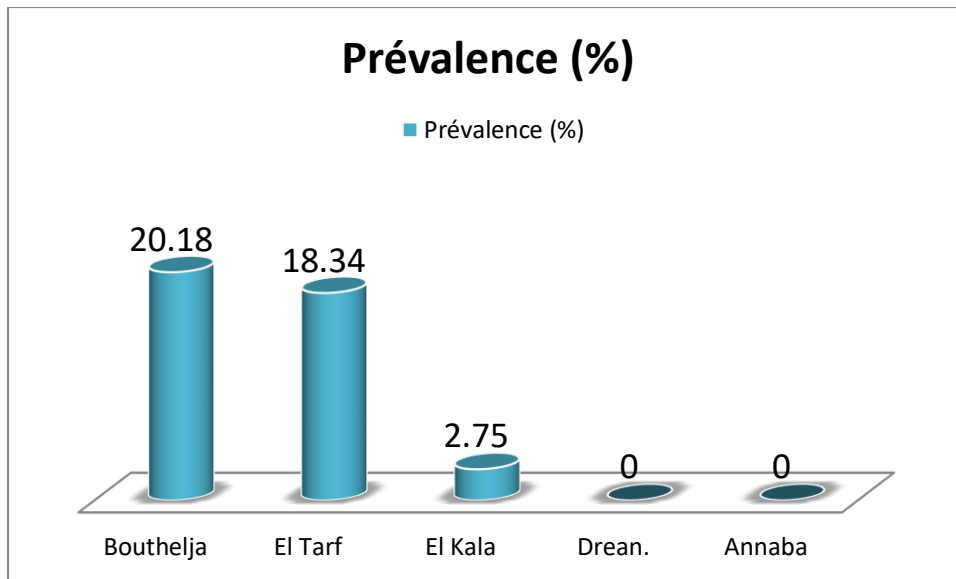


Figure 49 : les prévalences de la fasciolose en fonction des localités.

✚ Etude de l'infestation Fasciolienne en fonction des localités :

Au vue des résultats obtenus sur la prévalence de la fasciolose dans les localités situées sous le rayon d'action de l'abattoir de Ain assel, il s'est avéré des prévalences importantes surtout à Bouthelja 20,18% suivie de El tarf 18,34% puis El kala2,75%, Drean 0% et Annaba 0%.

On marque aussi l'association de *Fasciola hepatica* les paramphistomes ou à Bouthelja 57 bovins examinés il y a 03 bovins prouve cette association, à El tarf avec 05 sujets prédomine le biparasitisme par ces deux trématodes en fin El Kala avec un seul cas et Drean et Annaba zéro cas.

Il faut noter que la wilaya d'Eltarf avec ses différentes localités et caractérisée par une humidité importante liée à un sol en majorité argileux favorisant ainsi la rétention d'eau ce qui engendre des biotopes favorables pour le développement de l'hôte intermédiaire « *Galba truncatula* ».

A.2) Prévalences de la fasciolose en fonction de l'âge

Tableau 18 : les prévalences de la fasciolose en fonction de l'âge

pathologie	tranche d'âge	Les animaux abattus	Les animaux infestés	Les prévalences (%)
fasciolose	De 1 à 3 ans	98	30	30,61
	De 3 à 5 ans	07	04	57,14
	Plus de 5 ans	04	03	75
Association de F.H et Paramphistomose	De 1 à 3 ans	98	02	2,04
	De 3 à 5 ans	07	03	42,85
	Plus de 05ans	04	01	25

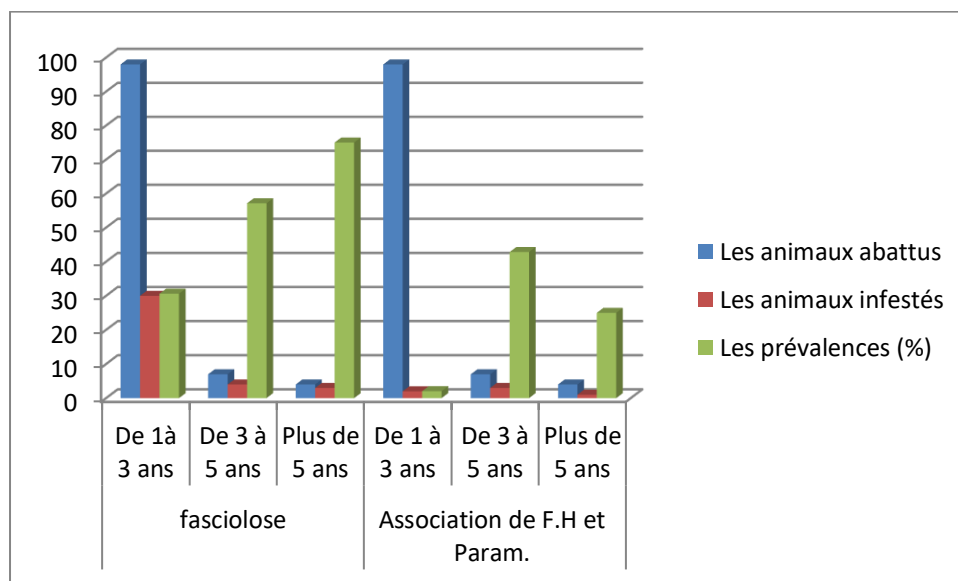


Figure 50 : Les prévalences de la fasciolose en fonction de l'âge

Etude de l'infestation Fasciolienne en fonction de l'âge

A la lumière des résultats obtenus et mentionnés sur les **tableaux 16 et 18 (Figure 50)** nous avons constaté des prévalences croissantes de la première classe d'âge vers la dernière classe, cette prévalence est de 30,61% pour les sujets âgés

de 01 an vers 03ans, 57,14% pour la deuxième classe et en fin 75% pour les plus de 05 ans.

Il apparaît aussi l'infestation par ces deux trématodes est plus fréquent chez les jeunes animaux et augmente avec l'âge.

Ainsi l'infestation est importante quelque soit l'âge des animaux et les types de parasitisme

Nos résultats différent de ceux rapportés par **Mekroud (2004)**, dans son étude entreprise au niveau du nord algérien, a noté une grande fréquence des jeunes animaux (inferieur à 02 ans).

Nos résultats corroborent ceux rapportés par **Euzeby (1971)**, en ce qui concerne la réceptivité des animaux âgés, selon cet auteur les animaux âgés sont les principaux réservoirs de la maladie.

A.3) Prévalence de *Fasciola hepatica* en fonction du sexe :

Tableau 19 : La prévalence de *Fasciola hepatica* en fonction du sexe

pathologie	sexe	Les animaux abattus	Les animaux infestés	Les prévalences (%)
Fasciolose	males	103	33	32,03
	femelles	06	04	66,66
Association de F.H et Param.	males	103	05	4,85
	femelles	06	01	16,66

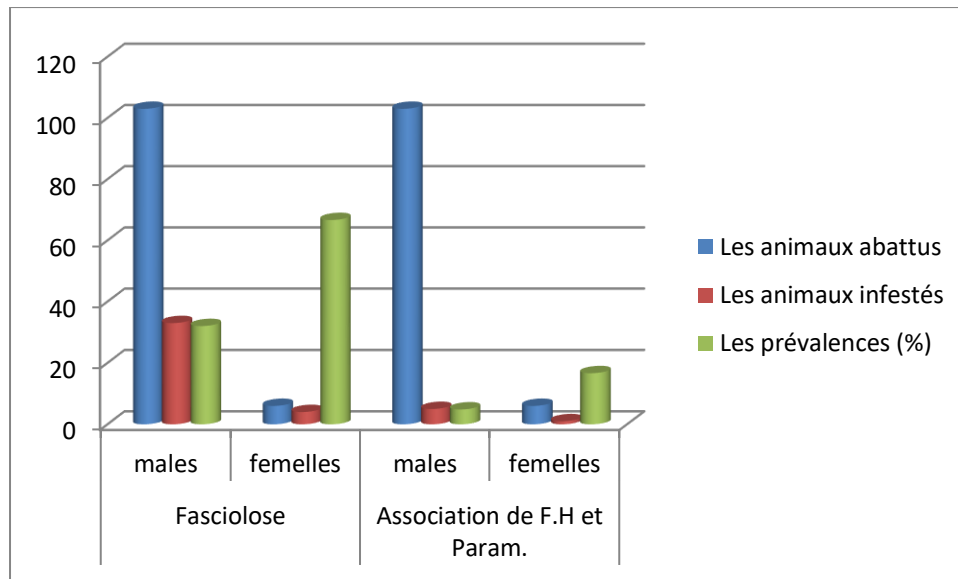


Figure 51: La prévalence de *Fasciola hepatica* en fonction du sexe.

✚ Etude de la prévalence de *Fasciola hepatica* en fonction du sexe

A la lumière des résultats dans **les tableaux 16 et 19(Figure 51)**, nous avons constaté une prévalence de fasciolose très élevée chez les femelles 66,66% que chez les males 32,03%. De même en ce qui concerne le biparasitisme par la fasciolose et la paramphistomose où les femelles dominent avec 16,66% par rapport au males 4,85%.

A.4) Intensité parasitaire de la fasciolose (ou la charge parasitaire)

Tableau 20 : nombre de parasites en fonction des animaux infestés.

Daira	Nombre des animaux infestés	Nombre des parasites	Charge parasitaire
Bouhelja	19	198	10,42
El Tarf	15	245	16,33
El Kala	02	30	15
Drean	01	13	13
Annaba	00	00	00

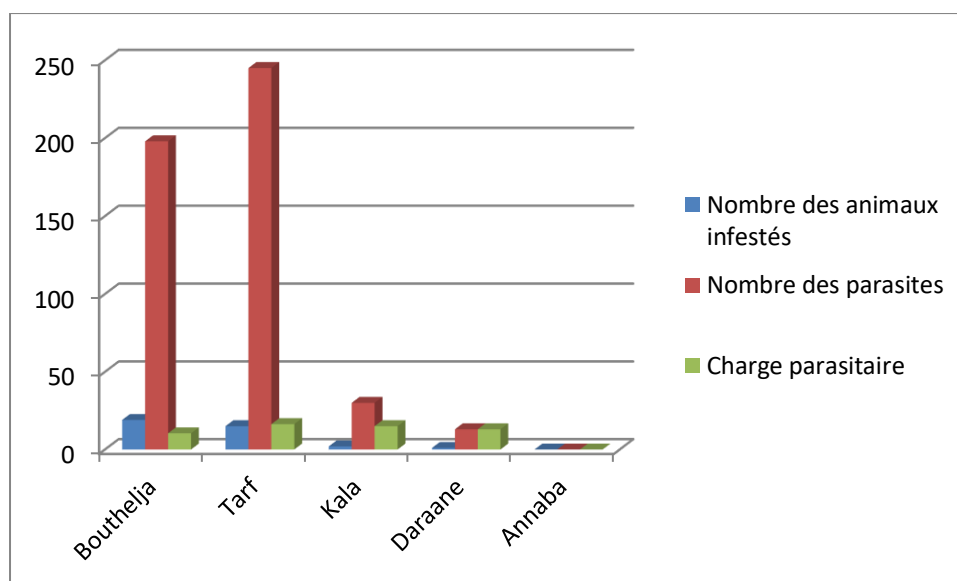


Figure 52: L'intensité parasitaire de la fasciolose dans chaque daïra.

✚ Etude de l'intensité parasitaire

Le tableau 20 ainsi que la figure 52 rapportent la moyenne de l'intensité d'infestation par localité, ainsi il apparait que généralement l'infestation fasciolienne est très semblable mais plutôt faible et allant de 10,42 à 16,33 parasites/animal

Nos résultats corroborent ceux rapporté par **Ghrissi (2007)** et **Mahboub (2010)** dans leurs études entreprise également au niveau de l'abattoir d'Ain assel, ou **Ghrissi (2007)** a constaté que l'intensité parasitaire de la fasciolose est à dominance faible au cours de l'évolution mensuelle, avec une intensité moyenne surtout marquée au mois de juillet, mars et mai et une intensité forte marquée au mois de mars.

A.5) Degré d'infestation de la fasciolose

Tableau 21: nombre de parasites en fonction des animaux abattus

Daira	Les nombres des animaux abattus	Les nombres de parasites	Les degrés d'infestations
Bouthelja	57	198	3,47
Tarf	38	245	6,44
Kala	12	30	2,5
Daraane	01	13	13
Annaba	01	00	00

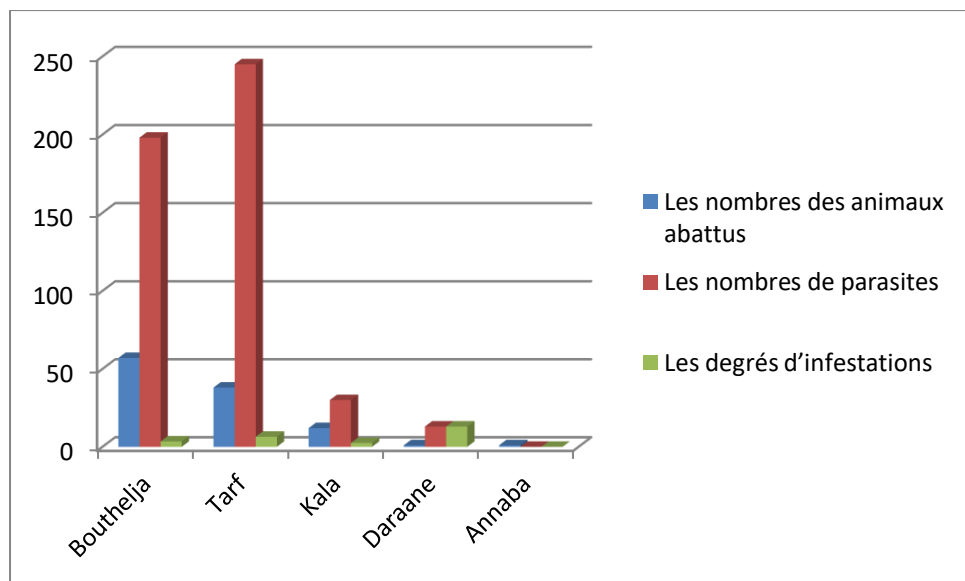


Figure 53 : Degré d'infestation de la fasciolose pour chaque daïra.

✚ Etude de degré d'infestation

L'étude du degré de l'infestation fasciolienne, montre la même constatation enregistrée dans l'intensité avec une moyenne allant de 2,5 à 13.

A.6) Étude de l'évolution mensuelle de la prévalence de la fasciolose

Tableau 22: L'évolution mensuelle de la prévalence de la fasciolose

Mois	Nombre des animaux abattus	Nombre des animaux infestés	Prévalence%
décembre	05	01	20
janvier	22	02	09,09
février	05	03	60
mars	47	19	40,42
avril	24	07	29,16
mai	16	05	31,25

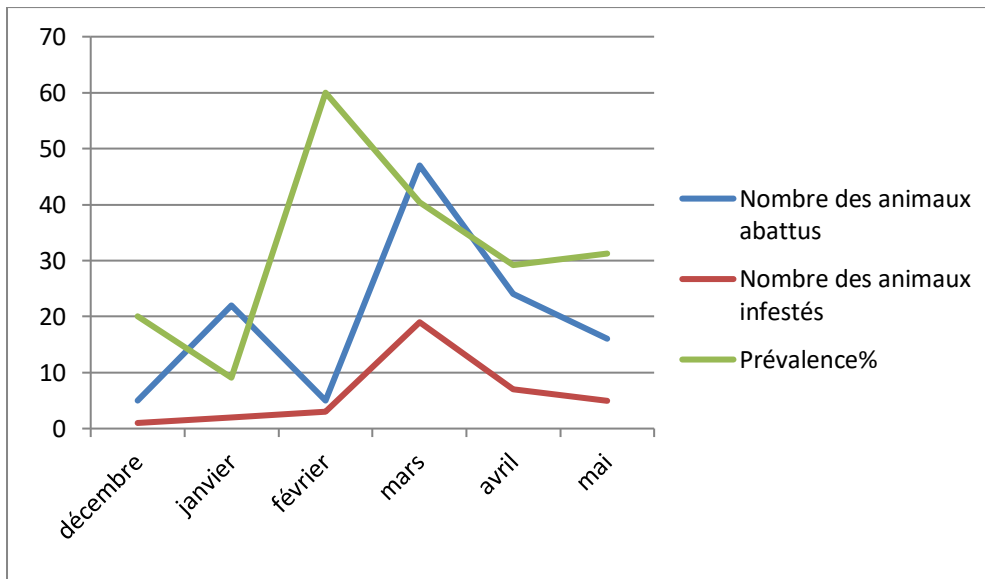


Figure 54: L'évolution mensuelle de la prévalence de la fasciolose.

✚ Etude de L'évolution mensuelle

Il apparaît que durant les 6 mois d'étude, la prévalence de la fasciolose est moyenne allant de 9,09% au mois de décembre à 60% au mois de février.

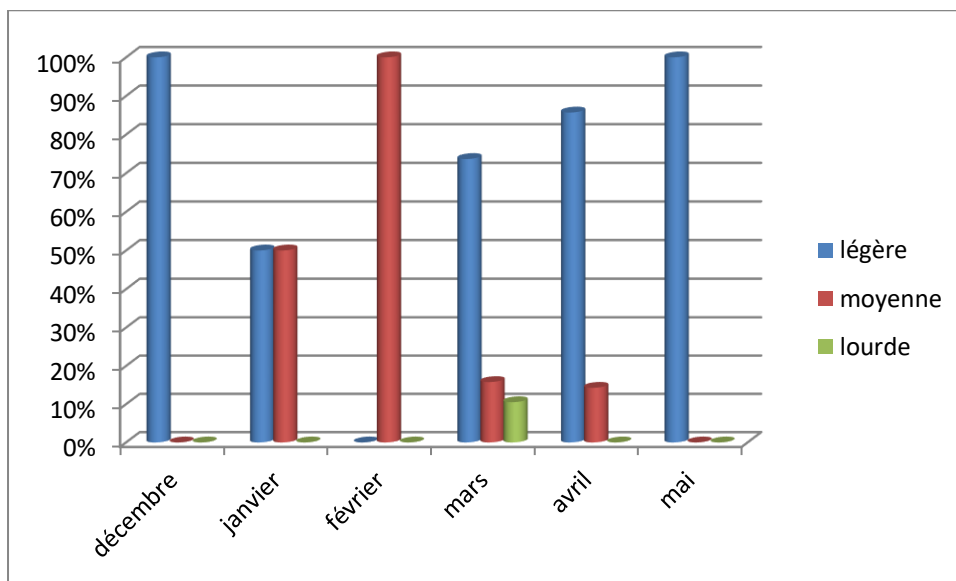


Figure 55: Evolution mensuelle du taux d'intensité fasciolienne.

✚ Etude d'évolution mensuelle du taux d'intensité fasciolienne

D'après la figure 55, nous constatons que l'intensité parasitaire de la fasciolose est à dominance faible au cours de l'évolution mensuelle. L'intensité moyenne de

l'infestation est marquée au mois de janvier, février, mars et avril. L'intensité forte est aussi marquée au mois de mars.

Les animaux faiblement infestés allant de 0% au mois de février jusqu'à atteindre 100% au mois de décembre et mai.

Les animaux ayant une charge parasitaire moyenne varient entre 00 et 100%.ceux fortement infestés marqués seulement au mois de mars où on a trouvé une prévalence de 10.52%.

MEKROUD (2004) quand a lui a évalué l'intensité de l'infestation en se basant sur l'étude lésionnelle. A ce sujet il a défini des normes pour la classification des lésions :

- PL (peu lésé) = 1-10% du foie ;
- ML (moyennement lésé) =11 à 10% du foie ;
- FL (faiblement lésé) = plus de 40% du foie.

Ainsi il a trouvé dans une enquête réalisée à l'abattoir de Jijel, plus que 90% de bovins parasités ont des foies moyennement et fortement lésés.

Il serait intéressant de réaliser une étude tenant compte de la corrélation entre ces deux paramètres, la charge parasitaire et l'intensité des lésions pour apprécier l'intensité de l'infestation des bovins par *Fasciola hepatica*.

✚ Etude des facteurs de réceptivité

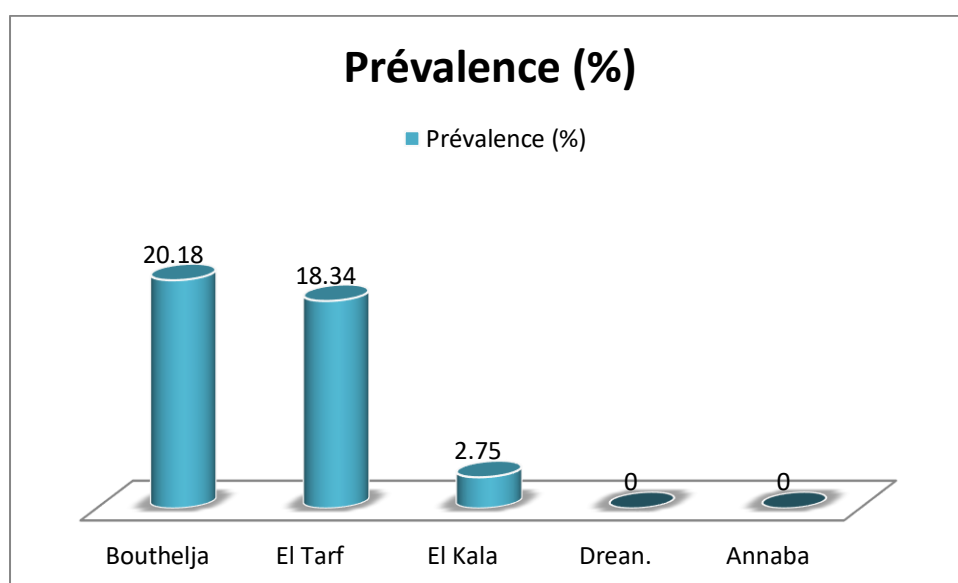


Figure 56: prévalance de la fasciolose selon la provenance des bovins.

Selon la figure nous remarquons qu'en dehors des bovins originaires de El tarf (18,34%), la prévalence de la fasciolose des bovins provenant des autres localités varie entre 0 et 20,18 %. Nous ne pouvons pas nous hasarder à tirer des conclusions sur l'effet du milieu d'élevage car ces différentes zones se trouvent pour la plupart à proximité de lacs, ruisseaux, rivières...etc., qui sont des biotopes favorables au développement des mollusques hôtes intermédiaires de *Fasciola hepatica*.

B) Etude de l'infestation des bovins par *Paramphistomum spp*

Au cours de notre recherche, nous avons relevé une prévalence pour la paramphistomose de 15,59%.

La paramphistomose des bovins dans la région d'El Tarf sévit seule ou associée à d'autres entités.

Par ailleurs, la prévalence de la paramphistomose dans la région d'El Tarf est considérée comme moyenne si on la compare à celles observées par le **centre suisse de recherches scientifiques en cote d'ivoire (2004)** qui a enregistré des prévalence de 80,6% et 95,8% d'animaux atteints au centre et au Nord du payé.

Nos résultats sont proches de la valeur rapportée par **Mage et al. (2002)** qui signale une prévalence de la paramphistomose qui a augmenté de manière progressive entre 1990 et 1999 de 5,2 à 44,7 % au centre de la France.

L'examen de ces valeurs laisse apparaître une grande variabilité de la prévalence qui pourrait être liée à de nombreux facteurs, tel que le lieu d'élevage des animaux, les biotopes, l'âge ou encore le manque actuel d'un traitement efficace contre la paramphistomose.

Tableau 23: l'infestation des bovins abattus par *Paramphistomum spp* selon les localités, âge et sexe

origine	Nombre des animaux abattus	Nombre des animaux infestés par la paramphistomose.						Nombre des animaux infestés par la fasciolose et paramphistomose.					
		De 01 an à 03 ans		De 03 ans au 05 ans		Plus de 05 ans		De 01 an à 03 ans		De 03 ans au 05 ans		Plus de 05 ans	
		males	femelle	males	femelle	males	femelles	male	femelle	males	femelle	males	femelle
Bouthelja	57	07	00	00	00	00	00	03	00	00	00	00	00
Tarf	38	04	00	01	01	01	00	02	00	01	01	01	00
El Kala	12	01	00	01	00	00	01	00	00	01	00	00	00
Dreane.	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Annaba	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
totales	109	00	00	02	01	01	01	05	00	02	01	01	00

Les prévalences de la paramphistomose en fonction des localités

B.1) Prévalences de la paramphistomose en fonction des localités

Tableau 24: Les prévalences de la paramphistomose en fonction des localités

les Dairas	Prévalence (%)
Bouthelja	06 ,42
Tarf	3,66
El Kala	0,91
Drean	00
Annaba	00

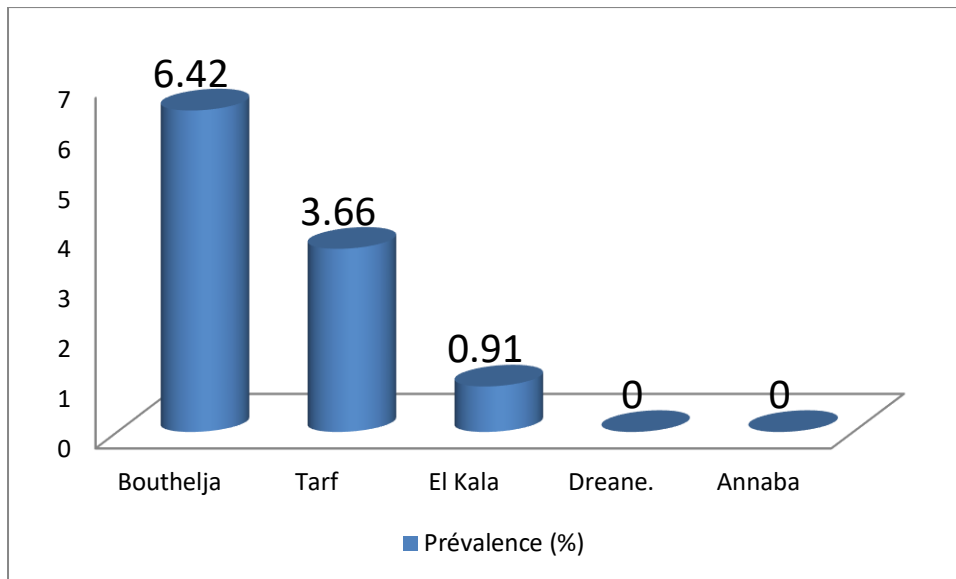


Figure 57: les prévalences de la paramphistomose en fonction des localités.

✚ Etude des prévalences de la paramphistomose en fonction des localités

Au vue des résultats obtenus sur la prévalence de la fasciolose dans les localités situées sous le rayon d'action de l'abattoir de Ain assel, il s'est avéré des prévalences importantes surtout à Bouthelja 6,42% suivie de celle de El Tarf 3,66% puis celle d'El Kala 0,91%, Drean 0% et Annaba 0%.

On remarque que sur 57 bovins examinés de Bouthelja, 03 bovins présentent un biparasitisme par *Fasciola hepatica* et *paramphistomum*, à El tarf avec 05 sujets prédomine le biparasitisme par ces deux trématodes en fin El Kala avec un seul cas et Drean et annaba zéro cas.

Notons toutefois que la wilaya d'El tarf avec ses différentes localités et caractérisée par une humidité importante liée à un sol en majorité argileux favorisant ainsi la rétention d'eau ce qui engendre des biotopes favorables pour le développement de l'hôte intermédiaire « *Galba truncatula* ».

B.2) Etude des prévalences de la paramphistomose en fonction de l'âge

Tableau 25: Les prévalences de la fasciolose en fonction de l'âge

pathologie	tranche d'âge	animaux abattus	animaux infestés	Prévalence(%)
La paramphistomose	1 à 3 ans	98	12	12,24
	3 à 5 ans	07	03	42,85
	Plus de 5ans	04	02	50

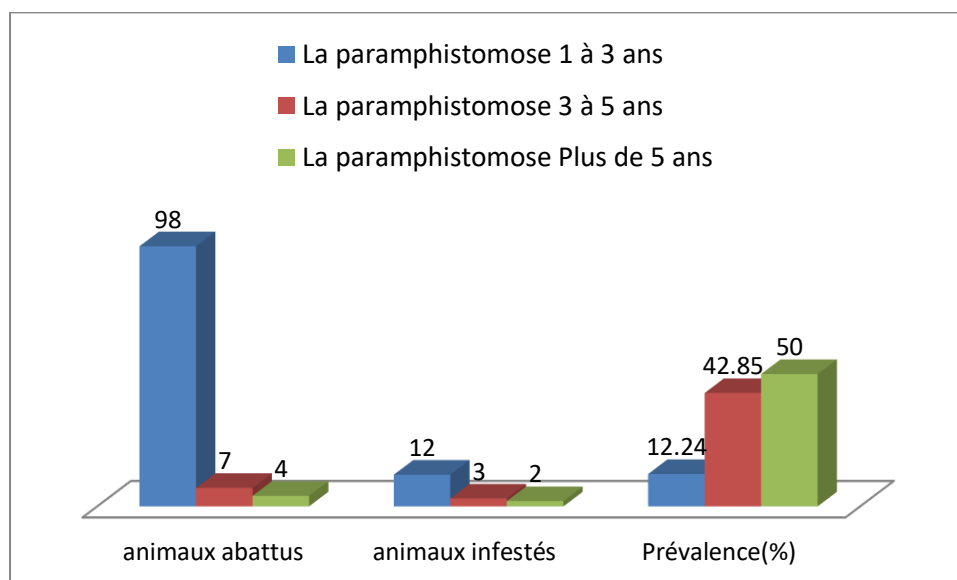


Figure 58: Les prévalences de la fasciolose en fonction de l'âge.

En ce qui concerne l'étude de l'infestation paramphistomienne en fonction de l'âge, il est à noter que celle-ci a été constatée dans toutes les tranches d'âge mais prédominante chez les sujets âgés avec une prévalence de 50% suivi d'une prévalence de 42,85% pour ceux âgés de 3 à 5 ans enfin les jeunes animaux appartenant à la classe d'âge 1 à 3 ans, présentent une prévalence de 12,24%.

Ces résultats corroborent ceux rapportés par **Titi (2007)**, dans son étude réalisée au niveau des wilayas de Jijel, Mila et Constantine, où il a mentionné une plus grande prédisposition des animaux âgés à l'atteinte paramphistomienne.

Les mêmes constatations ont été signalés par **Euzeby, (1971)**, qui parlait déjà d'une prédisposition des animaux âgés aux agressions et principalement les infestations parasitaires et ce, à cause de l'affaiblissement du système de défense immunitaire de l'animal.

Mage et Alzieu (1999), ont rapportés que la prédisposition des animaux aux maladies parasitaires doit aussi tenir compte de l'exposition et surtout du mode d'élevage adopté.

B.3) Prévalences de la paramphistomose en fonction du sexe

Tableau 26: Les prévalences de la paramphistomose en fonction du sexe

pathologie	sexe	animaux abattus	animaux infestés	Prévalence(%)
La paramphistomose	Males	103	15	14,56
	femelles	06	02	33.33

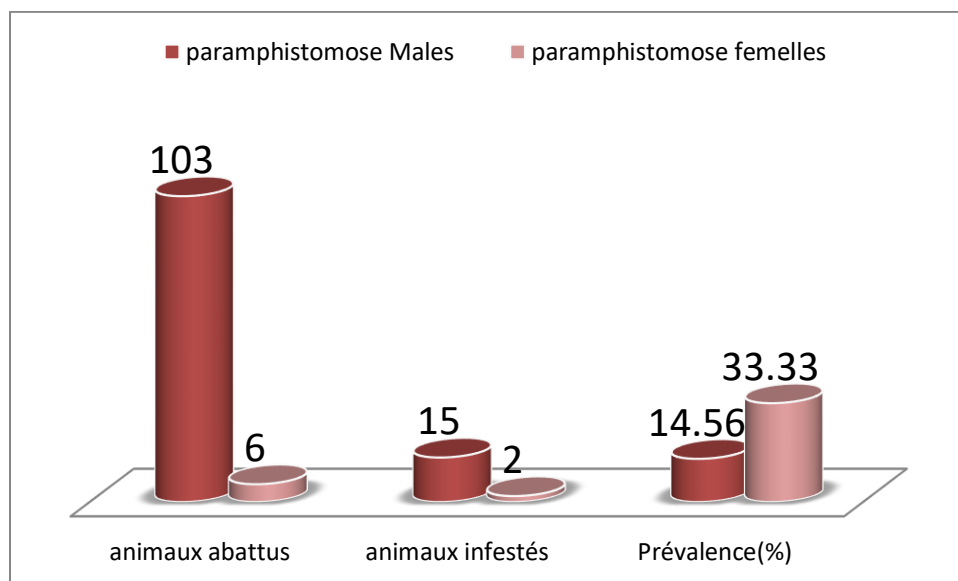


Figure 59: Les prévalences de la paramphistomose en fonction du sexe.

✚ Etude Les prévalences de la paramphistomose en fonction du sexe

L'étude de l'infestation paramphistomienne en fonction du sexe a révélé un taux d'infestation très élevé chez les femelles 33,33% par rapport au males 14,56%.

B.4) Intensité parasitaire de la paramphistomose (ou la charge parasitaire)

Tableau 27: nombre de parasites en fonction des animaux infestés.

Daira	Nombre des animaux infestés	Nombre des parasites	Charge parasitaire
Bouthelja	07	1509	215,57
El Tarf	05	1255	251
El Kala	03	1296	432
Drean	00	00	00
Annaba	00	00	00

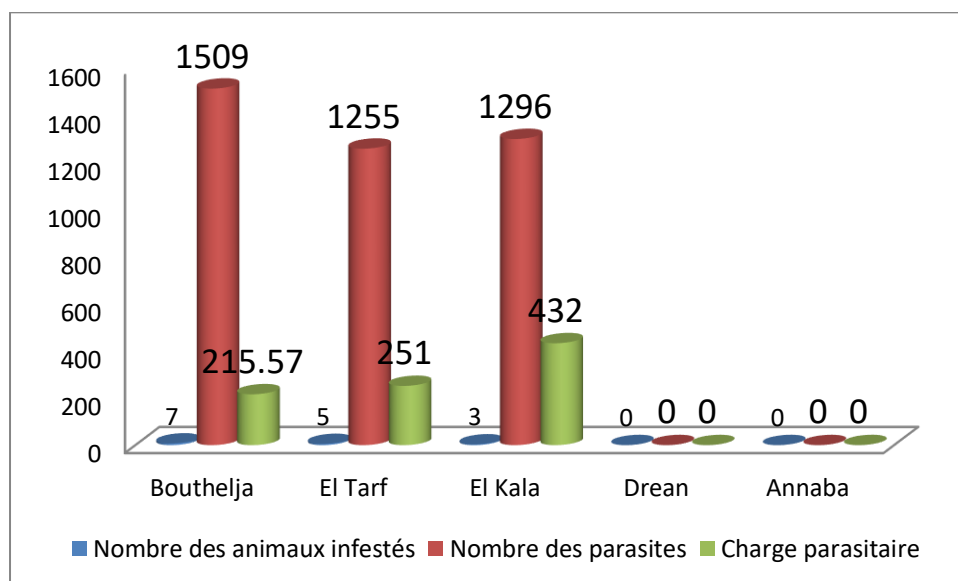


Figure 60: nombre de parasites en fonction des animaux infestés.

✚ Etude L'intensité parasitaire de la paramphistomose

A la vue des résultats obtenus sur l'intensité d'infestation, il apparaît que l'intensité est à dominance moyenne. avec une charge parasitaire allant de 215,5 à 432.

L'intensité relevée est variable en fonction des localités, ainsi on note une moyenne d'intensité de 432 parasites/animal relevée à El Kala suivi de El Tarf et Bouthelja avec des charges 251 et 215,57 parasites/animal respectivement.

Nos résultats se rapprochent de ceux rapportent par **Titi (2007)**, qui a noté une moyenne d'intensité allant jusqu'à 984,1 parasites/animal et ce dans la région de Constantine.

B.5) Degré d'infestation de la paramphistomose

Tableau 28: nombre de parasites en fonction des animaux abattus

Daira	Les nombres des animaux abattus	Les nombres de parasites	Les degrés d'infestations
Bouthelja	57	1509	26,47
El Tarf	38	1255	33,02
El Kala	12	1296	108
Drean	01	00	00
Annaba	01	00	00

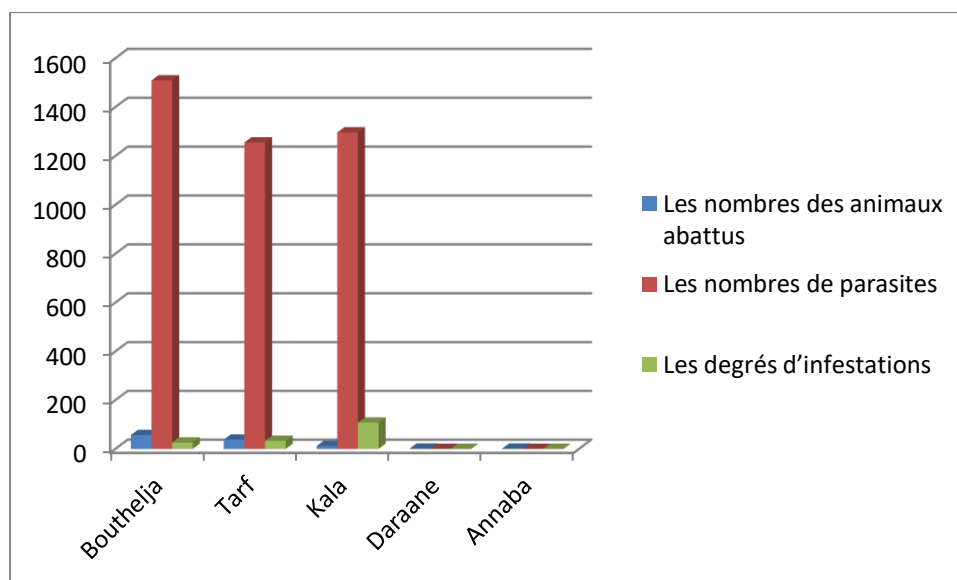


Figure 61: nombre de parasites en fonction des animaux abattus.

✚ Etude de degré d'infestation

A la lumière des résultats obtenus, nous avons relevé des degrés d'infestation moyens variant de 26.47 et 108.

B.6) Étude de l'évolution mensuelle de la prévalence de la paramphistomose

Tableau 29: L'évolution mensuelle de la prévalence de la paramphistomose

Mois	Nombre des animaux abattus	Nombre des animaux infestés	Prévalence%
décembre	05	00	00
janvier	22	00	00
février	05	00	00
mars	47	08	17,02
avril	24	05	20,83
mai	16	04	25

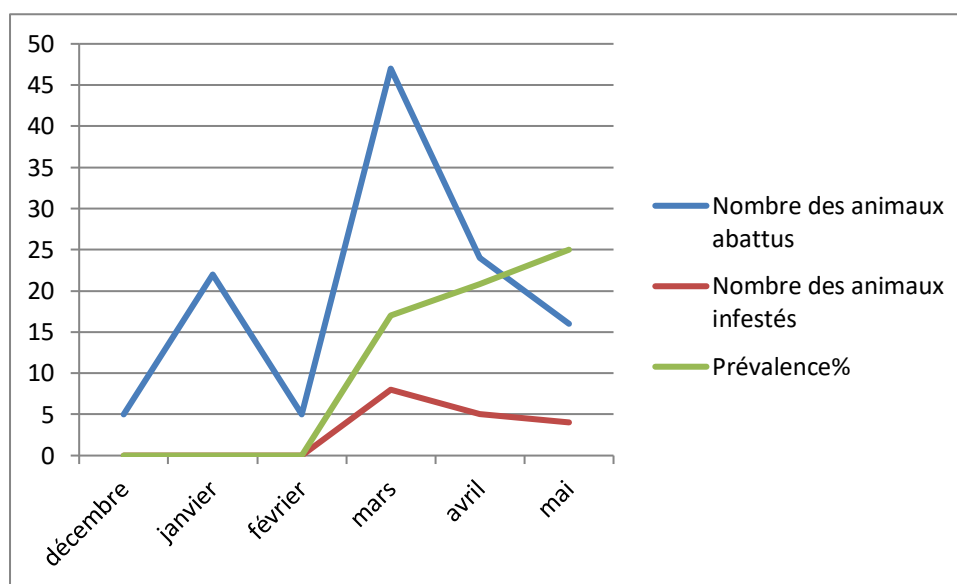


Figure 62: L'évolution mensuelle de la prévalence de la paramphistomose.

La il apparaît que durant les 6 mois d'étude, la prévalence de la paramphistomose est faible allant de 00% au mois de décembre, janvier et février à 25% au mois de mai.

Conclusion

Les deux trématodes traités dans cette étude entraînent des pertes économiques non négligeables.

La fasciolose une dominante parasitaire a été largement étudiée dans le Nord Est algérien (**Mekroud 2004**)

Le deuxième trématode, en l'occurrence la paramphistomose qui sévit de façon enzootique particulière dans les pays tropicaux d'Afrique est en nette recrudescence dans plusieurs pays.

L'enquête réalisée dans l'abattoir de Ain el assel a permis de mettre en évidence les constatations suivantes :

- ❧ La fasciolose prédomine avec une prévalence de 33,94 % contrairement à la paramphistomose qui présente par une prévalence de 15,59% à partir des animaux examinés.
- ❧ Ceci laisse paraître un point d'interrogation dans l'épidémiologie des 2 trématodes puisque à travers différentes études, il s'est avéré que *Galba truncatula*, l'hôte intermédiaire principale de *Fasciola hepatica* a été également reconnue comme porteurs de larve de *paramphistomum* spp alors comment explique-t-on cette différence notable entre les deux trématodes ?
- ❧ En ce qui concerne l'étude de l'influence de la provenance des animaux sur l'infestation par les deux trématodes. Il s'est avéré une répartition égale. Ainsi les différentes régions sont touchées.
- ❧ L'influence de l'âge sur l'infestation par les 2 parasitoses a montré une grande réceptivité des 3 classes d'âges à l'infestation fasciolienne quant à l'infestation paramphistomienne.
- ❧ Pour l'intensité ainsi que le degré d'infestation, nous avons pu relever une intensité moyenne.

Il faut signaler, qu'il faudrait associer la diagnose de parasite à l'abattoir avec des examens coprologique sur une année entière ou moins pour mieux quantifier le parasitisme helminthique des bovins. Les variations géographiques et la condition météorologique doivent être aussi connues parfaitement pour le contrôle des principaux facteurs favorisants.

La mise en charge d'une politique nationale de prévention et plan de lutte contre ces parasitoses est immédiatement utile, ainsi des enquêtes des séroprévalences doivent être entreprises dans différentes régions pour mieux cerner la situation dans les régions d'étude et sur le plan national.

Résumé

La maîtrise des principales productions animales dans l'élevage bovin passe notamment par le contrôle du parasitisme.

Après avoir décrit les principaux trématodes des bovins *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum spp*, leurs conséquences et les bases de diagnostic et de maîtrise des ces trématodes, nous avons présenté une enquête réalisée à l'abattoir de Ain El assel entre décembre 2010 et mai 2011 concernant 109 bovins, nous avons effectué un examen macroscopique des différents organes pour la recherche et l'identification des deux trématodes en question.

Les résultats montrent une prévalence parasitaire apparemment forte, avec 49,54% d'animaux parasités. D'autre part la répartition de la population examinée en trois classes d'âge nous a permis de dégager des prévalences d'infestation par certains parasites proches de celles des wilayas voisines, Ainsi l'âge critiques d'infestation est celui des jeunes bovins d'un an au 03 ans pour les deux trématodes.

Mots-clés : AIN EL ASSEL – ABATTOIR – BOVINS – ENQUETE –FASCILOSE–
PARAMPHISTOMUM –

Summary

The control of the principal livestock productions in the bovine breeding master key in particular speaks control about parasitism. After having described principal the trematodes *Fasciola hepatica* *Paramphistomum* spp of the bovines, their consequences and the bases of diagnosis and control of the trematodes, one presented an investigation to the slaughter-house of Ain el assel between December 2010 and may 2011 concerning 109 bovines, one carried out a macroscopic examination of the various bodies for the research and the identification of the trematodes question.

The results show an apparently strong parasitic prevalence, with 49, 54% of parasitized animals, the separation of the population examined in three age groups make it possible to release from the prevalence of infestation by certain parasites close to those of the close wilayas, where the pest-destroying pressure is quite less. Thus the age critic of infestation is that of the young bovines between 01year and 03 years for the two trematodes.

Keywords: Ain El assel, slaughterhouse, cattle, survey, *Fasciola hepatica*, *Paramphistomum*.

المخلص

إن التحكم في أهم الانتاجات الحيوانية لتربية الأبقار يمر خاصة عبر مراقبة التطفل.

بعد التعرف بأهم الديدان المثقوبة الكبدية عند الأبقار و نتائج الأمراض إضافة إلى قواعد التشخيص والتحكم في أمراض الديدان قدمنا تحقيقاً في المذبح البلدي لعين العسل في الفترة الممتدة من ديسمبر 2010 إلى ماي 2011 حول 109 رأس من الأبقار وأجرينا فحصاً لمختلف الأعضاء من أجل البحث والتعرف بالديدان الطفيلية.

الكلمات الدالة.

-المذبح-الأبقار-تحقيق-الديدان-التطفل-علم الطفيليات-طفيلي.

1. **Wattiaux M. (2001)** : Guide Technique Laitier : Elevage des Génisses Laitières. Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur Laitier. Université du Wisconsin à Madison- Guide Technique Laitier.
2. **Losson B. (1996)** : Cour de Parasitologie vétérinaire (1^{er} et 2^e doctorat médecine vétérinaire), faculté médecine vétérinaire. Université de Liège.
3. **Bentounsi B. (2001)** : Parasitologie vétérinaire (helminthoses des mammifères domestiques). Département vétérinaire. Université Mentouri. Constantine.P70-77.
4. **Bruno K. (1992)** : thèse P.f.e CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DES EFFETS DE LA FASCIULOSE, PARASITOSE MAJEURE DU FOIE DES RUMINANTS, SUR LA BIOCHIMIE SERIQUE DES BOVINS DU SENEGAL ET DU BURKINA FASO.
5. **Makroud ; A (2004)**:Contribution à l'étude la distomatose à Fasciola hépatica Linneis 1758,dans le Nord-Est Algérien. Recherche sur les ruminants et le mollusque hôte, thèse-doct.Univ.constantine Algérie..
6. **DOURAM BISSINA G. (1992)**; thèse P.f.e . Essai de traitement de la fasciolose bovine par le vermofas (chlorhydrate de levamisole et oxclozanide) dans la region de kolda (sénégal).
7. **TRAORE, A. (1989)** Incidence de la fasciolose dans la région de Niono) kali central. Bulletin du C.I.P.E.A: ; 18-19.
8. **BIRGI, E; GRABER M.(1969)** Les mollusques pulmonés d'eau douce basomatophores, vecteurs au Tchad d'affections parasitaires du bétail leur élevage au laboratoire. Rev. Elev. Med. Veto Pays trop, ,393-408.
9. **EUZEBY, J(1971)**. Les fascioloses hépatobiliaires des ruminants domestiques. Cah. Med. vet.,: 249-258.

10. **OAKLEY ; G. A ; OWEN; B. KNAPP" N. H. (1978)** Production effect of subclinical liver fluke infection in growing dairy heifers. Veto Rec. : 105.
11. **PITOIS, k ; PERDRIX.J. ; DURET, F. ; CHAPELLANT, P. (1970)** Enquête *SUT'* li Incidence de la douve bovine grâce:' aux de l'inspection sanitaire de l'abattoir. Rev. hed. vet., ; 905.
12. **OWEN, I. L. (1984)** Production effect of liver fluke *Fasciola hepatica* on weaner cattle in Papua New Guinea. Trop.anim.Alth Prod, :158-160.
13. **Levieux ; D, Levieux ,A ,Mage ;C ;Garel ;J.P :(1992)** Immunological détection of chemiotherapeutic success in fachiolosis using the spécifique antigen f₂ .Vet.Parisitol.45.81-88.
14. **CAB International (1989)** .Manual of tropical veterinary parasitologie .Shah-Fisher M. and Say R.R.(transl.)CAB International , Wallingford (England).473pp.
15. **Euzéby JA.(1971)**les fascioloses hépatobiliaire des animaux domestiques.
16. **Achi Y.L 1990** Contribution à l'étude de la fasciolose bovine au Nord de la cote d'ivoire résultats d'enquete réalisé dans les abattoirs .these de doct.Vet.Université Paul Sabasier . Toulouse. P11-35.
17. **Bussieras J.Charmette .(1995)** Parasitologie vétérinaire. Tome III Helminthologie.Ecole National d'Alfort,22-24 et 178-187.
18. **ALZIEU J.P., COUROUBLE F. (2004)** La hiérarchisation des trématodoses des bovins : fasciolose, paramphistomose, dicrocoeliose. Recueil des conférences des Journées Nationales des GTV, Tours, 611-618.
19. **BOURDOISEAU G. (1997)** Les douves des ruminants : identification et biologie. Le Point Vétérinaire, , 16-19.

20. **EUZEBY J1971**,. Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la santé humaine. Tome II, Livre 1 : distomatose hépato-biliaires. Vigot Frères Editeurs, Paris, 299-618.
21. **JACQUIET Ph (2005)**.. Les trématodoses. Cours de D3,
22. **KAYOUECHE F-Z. thèse DOCT.2009** : EPIDEMIOLOGIE DE L'HYDATIDOSE ET DE LA FASCIULOSE CHEZ L'ANIMAL ET L'HOMME DANS L'EST ALGERIEN. Univ. De constantine.
23. **MAGE C., THIBAUT D., RONDELAUD D (1989)**. Nouvelles données sur les hôtes intermédiaires de *Fasciola hepatica* dans les marais côtiers de Charente-Maritime. Revue de Médecine Vétérinaire, , 129-133.
24. **RIEU E., RECCA A., BENET J.J., SAANA M., DORCHIES Ph., GUILLOT J. (2007)** Reliability of coprological diagnosis of *Paramphistomum sp* infection in cows. Veterinary Parasitology, : 249-253.
25. **ALZIEU J.P., JACQUIET P., MAGE C., DORCHIES P. (2003)**. Parasitoses des ruminants lors de la sécheresse : observations épidémiologiques. Bulletin des GTV, 2004, 59-63.
26. **ALZIEU J.P., BOSQUET G., CHAUVIN A., DORCHIES Ph. (2005)**. L'observatoire de la grande douve : premiers résultats hiver 2004/2005. Recueil des conférences des Journées Nationales des GTV, Nantes, 355-360.
27. **MENARD A., AGOULON A., L'HOSTIS M., RONDELAUD D., COLLARD S., CHAUVIN A (2001)**. *Myocastor coypus* as a reservoir host of *Fasciola hepatica*. Veterinary Research, , 499-508.
28. **OGUNRINADE, A. (1979)**: preliminary observation on pathogenicity of *Fasciola gigantice*:. in pregnant west african dwarf ewes. Rev. Elev. hed. veto Pays trop .*: 247-249

29. **Mage ; C, (1988)** .Epidémiologie de Fasciola hépatica chez les bovins allaitants dans le Limousin Cerdagne 15^{ème} congrés mondial buiatrie , Palma de Mallorca-Espagne.
30. **Acha P.N, Szyfres B. (1989)**,-Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux; 2^e ed. Office International des Epizootie ,Paris,1989,1063p
31. **Yadav S.C Shрма R.L, Kalicharan A .Mehra U.R et al. (1999)** Primary expérimental infection of reverine bffaloes with Fasciola gigantica.Vet. Parasitai,82 :285-296.
32. **ALZIEU J.P., COUROUBLE F. (2004)** La hiérarchisation des trématodoses des bovins : fasciolose, paramphistomose, dicrocoeliose. Recueil desconférences des Journées Nationales des GTV, Tours, 611-618.
33. **Mage C.Delas P& reynal PH.(1997)** Contrôle des paramphistomes chez les bovins avec le bhitionoloxyste (NILZAN ND).Bulletin des G.T.V. , 3B(555),39-43.
34. **Moreau ;E ,Chauvin ;A, Boulard ; C.(1997)** Interactions hôte parasite au cours de la fasciolose, Fasciola hépatica. Point Vét. 28 (n'spécial) :1827-1834.
35. **Boulard ;C,Regnault ;A.(1989)** L'immunodiagnostic de la Fasciolose bovine par méthode ELISA Bull.G.T.V ;1B ;59-68.
36. **Boulard ; C,Bouvery ; M,Argenté :G.(1985)** Comparaison de la Fasciolose par test ELISA sur lactosérum et sérum par coproscopie .Ann.Rech.Vét,16 ;363-368.
37. **Nicolas, Antoine, Philippe LOOCK. (2003)** Thèse Doct. LA PARAMPHISTOMOSE BOVINE, ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE DANS L'EST DE LA France. ECOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT..
38. **POSTAL JM. (1984)** Les paramphistomoses gastroduodénales des ruminants. Thèse Méd. Vét.,Alfort, 193p.

39. **Euzéby JA.(1975)** Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leur incidence sur la pathologie humaine.Tome II.Maladies dues aux plathelminthes Fascicule 3Trimathodes autres que les formes hépatobiliaire-Bilhazioses-Trémathodes des poissons. Paris : Vigot et frères, 855p.
40. **DORCHIES P, LACROUX C, NAVETAT H, RIZET C, GUENEAU E, BISSON B et al. (2002)** Trois cas d'une nouvelle entité pathologique : la paramphistomose larvaire chez les bovins. *Bull. G.T.V.*, ,17-19.
41. **Samnaliev P, Albaret JL,Bayssade-Dufour C,Dimitrov V&Cassone J.(1986)** Structures argyrophiles superficielles du miracidium et de cercaire de *Paramphistomum microbothrioides*, Price and macintosh , 1944 (Trematoda,Paramphistomidae).Annales de parasitologie humaine et comparée , 61 ,625-631.
42. **Samnaliev P et al. (1986)** Argentophilic structure of the miracidium and cercaria of *Paramphistomum* Ann.Parasitol. Hum.Comp.61, 625-631.
43. **Sey O. (1980)** Revision of the amphistomes of European ruminants. *Parasitologia Hungarica*,13.
44. **TITI A., MEKROUD A, RONDELAUD D.** LA PARAMPHISTOMOSE GASTRO-DUODENALE BOVINE DANS LE NORD EST ALGERIEN: ETUDE PRELIMINAIRE.
45. **Aibaret JL, Bayssade-Dufour C, Guilhon J, Kulo SD & Picot H. (1978)** Cycle biologique de *Paramphistomum togolense*. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, 53,495-510.
46. **Dorchies P. (1989)** Les paramphistomidés : leur apparente extension en France et les difficulté pratique d'identification en coproscopie. *Revue de Médecine Vétérinaire*,140,573-577.

47. **Caroline, Sophie, Clotilde LABAT (2006).** Thèse Doct. LA PARAMPHISTOMOSE CAPRINE.
48. **Kechemir N. (1988)** Trematodes of *Bulinus truncatus* (Mollusca, Planorbidae) in Algeria. Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie, 56,161-185.
49. **DORCHIES Ph., LACROUX C., LEVASSEUR G., ALZIEU J.P (2002).** La paramphistomose bovine. Bulletin des GTV, , 87-90.
50. **DORCHIES Ph. (1989)** Les paramphistomidés : leur apparente extension en France et les difficultés pratiques d'identification en coproscopie. Revue Médecine Vétérinaire, , 140, 7, 573-577.
51. **Abrous M, Rondelaud D & Dreyfuss G. (1997)** *Paramphistomum daubneyi*: the development of redial générations in the snail *Lymnaea truncatula*. Parasitology-Research, 83 (1)64-9.
52. **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. Parasitology Res., 82, 623-627.
53. **SEY O (1989)** A review of chemotherapy of paramphistomosis of domestic ruminants in Europe. *Parasitologia Hungarica*, 22, 51-55.
54. **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.
55. **GRABER M, CHAUVE C, FONTENEAU M. (1980)** Existence en France de *Paramphistomum daubneyi* Dinnik, 1962 . *Bull. Acad. Vét. France.*, 265-271.

56. **ABROUS M, RONDELAUD D, DREYFUSS G, CABARET J. (1999 c)** Infection of *Lymnaea truncatula* and *Lymnaea glabra* by *Fasciola hépatica* and *Paramphistomum daubneyi* in farms of central France. *Vet Res.*, 113-118.
57. **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.*, (8-9), 727-732.
58. **HORAK IG. (1971)** Paramphistomiasis of domestic ruminants. *Adv Parasitol*, 9, 33-72.
59. **KisiïievNP. (1967)** Biology of *Paramphistomum ichikawai* Fukui. *Veterinariya Moscov*, 44, 51-53-m *Veterinary Bulletin*, 38, Abstract 3193.
60. **Guilhon J & Pnouzeau T. (1945)** La paramphistomose bovine en France. *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 121, 225-237.
61. **Szmidt-Adjide V, Abrous M, Adjide CC, Dreyfuss G, Lecompte A., Cabaret (J.) & al. (2000)** Prevalence of *Paramphistomum daubneyi* infection in cattle in central France. *Veterinary Parasitology*, 87 (2-3), 133-138.
62. **CaroffJY. (1998)** Enquêtes coprologiques en Auvergne : *Paramphistomum* dans le tiercé de tête. *La Semaine Vétérinaire*, 904,38.
63. **HORAK IG. (1967)** Host-parasite relationships of *Paramphistomum microbothrium* FISCHOEDER,1901, in experimentally infested ruminants, with particular reference to sheep. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 451-540.
64. **HORAK IG. (1971)** Paramphistomiasis of domestic ruminants. *Adv Parasitol*, 9, 33-72.
65. **JOLY Y. (1991)** *Contribution à l'étude du diagnostic sérologique de la paramphistomose bovine par la méthode E.L.I.S.A.* Thèse Méd. Vét., Lyon, 193.

66. **DORCHIES P. (1989)** Les paramphistomidés: leur apparente extension en France et les difficultés pratiques d'identification en coproscopie. *Rev. Méd. Vét.*, 573-577.
67. **Christian R. (1984)** Encyclopédie Agricole Pratique : Parasitisme interne et externe des bovins ;70-91.(77)
68. **KENDALL, S.B. PARFITT, J.W (1973).** *The effects of diamphenethide on Fasciola gigantica at different stage of development. Res. Veto Sei.* , 15: 37 – 40.
69. **RAZAFINDRAKOTO, C. ; RANAIVOSON, A. ; MEGARD, J.P.(1978)** *Effectiveness of injeatable Rafoxanide against adult Fasciola gigantica on the Madagascar Zebu.Rev. E1ev. Med. Vet., Pays Trop.* , 31 (2) : 165-169.
70. **DORCHIES P, LACROUX C, LEVASSEUR G & ALZIEU JP. (2002)** La paramphistomose bovine. *Bulletin des G.T.V.*, 13, 13-16.