

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMAL ET VEGETALE

Mémoire

Présenté par
AMZIANE Tassadit et SIACI Kahina

En vue de l'obtention du titre de

Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Parasitologie

Thème

**Prévalence et facteurs de risque de la fasciolose
bovine à *Fasciola hepatica* dans quelques abattoirs
de la wilaya de Tizi-Ouzou**

Devant le jury:

President:	Mr. BOUKHEMZA Mohamed	PR	UMMTO
Encadreur:	Mr. HARHOURA Khaled	M.C.A	E.N.S.V d'Alger
Co-encadreur :	Mlle CHOUGAR Linda	DOCTORANTE	E.N.S.V d'Alger
Examinatrice :	Mme AISSI Miriem	PR	E.N.S.V d'Alger

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements

Ce chapitre incontournable peut être l'occasion d'exprimer une gratitude sincère envers les personnes qui ont apporté une aide, une écoute ou simplement une chaleur gratuite et généreuse.

Nous remercions chaleureusement notre encadreur **Mr. HARHOURA K.**, pour son soutien et son encouragement prodigué tout au long de l'année universitaire.

Un merci particulier à notre co-promotrice **Mlle. CHOUGAR L.**, qui a dirigé notre travail ; ses conseils et ses commentaires précieux nous ont permis de surmonter les difficultés et de progresser dans ce travail.

Tout notre respect et nos remerciements vont vers les membres du jury qui vont pleinement consacrer leur temps et leur attention afin d'évaluer notre travail, qui espérons le sera à la hauteur de leur attente, je cite :

Mr. BOUKHEMZA M., qui nous a fait le très grand honneur d'en avoir accepté la présidence.

Mme AISSI M., qui nous a fait l'honneur d'accepter de juger ce travail. Nous lui exprimons nos plus vifs remerciements.

Mr. HARHOURA A., qui nous a fait L'honneur d'accepter de participer à notre jury. Nous lui exprimons notre gratitude et reconnaissance.

Nos remerciements **Mme. HAMEG**, chef de service du laboratoire de biochimie-hématologie de la polyclinique de Draa Ben Khedda, ainsi que tout le personnel des abattoirs, tout particulièrement **Mr. Kamel**, **Mme. Kenza** docteur vétérinaire **et Mr. Fouad**, pour leurs collaborations, leurs gentillesse et générosité, qui nous a permis de bien mener ce travail à terme.

Nos remerciements les plus sincères sont adressés à tous les professeurs en particulier **Mme BOUKHEMZA**, qui a contribué à forger nos connaissances et à assister notre formation, et à toute personne qui a participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste mémoire.

Dédicaces

A LA MÉMOIRE DE MES PARENTS MOHAMED AREZKI ET ZOHRA

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

*À la mémoire de ma grand-mère **GANA MALHA***

À MA SŒUR FATMA

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

*Tu es **ma mère**, tu as fais plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leurs vies et leurs études.*

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

À MON CHER FRÈRE SAMIR

Qui m'est le père et la mère, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous. Mon ange gardien et mon fidèle compagnon dans les moments les plus délicats de cette vie.

Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

À MES AUTRES TRÈS CHERS FRÈRES

Hakim, Tarik, Youcef, Rabah, Farid, Rafik** et à ma belle-mère **Nadia

À MES AMIS PRÉCIEUX

Lisa, Amar, Samy et Amine

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères et sœurs et des amis sur qui je peux toujours compter.

À MES BELLES SŒURS

Saliha, Souade et Lydia.

À MES CHÈRES NIÈCES ET NEVEUX

Zohra, Mélinda, Kamilia, Mohamed Arezki et Lycia.

*À ma très cher binôme **kahina** et meilleur amie qui a partagé ce modeste travail. et qui sans elle n'aurait pas abouti.*

Tassadit

Dédicaces

À mes parents, **Saleh et Houria**, pour tout ce que vous avez fait et faites encore pour moi aujourd'hui. Merci pour votre amour, votre soutien et vos sacrifices qui m'ont permis de grandir et de réaliser mes projets .Aucun hommage ne pourrait exprimer ma gratitude éternelle pour vous. Que Dieu leur procure bonne santé et longue vie.

À ma grande sœur **Lydia**, qui a été toujours présente pour moi pour m'aider et m'épaulé a chacun de mes soucis ;

À ma petite sœur **Sofia** qui a été toujours là pour me déranger à chaque occasion qui se présente à elle (Ne t'inquiète pas je t'aime quand même) ;

À mes frères **Said et Amar** pour leurs encouragements et leurs soutiens moraux;
Merci infiniment a tous, je vous aime très fort !

À l'une de mes meilleures amies **Lisa**, qui a été toujours là pour m'encourager dans les moments difficiles, qui se finissent toujours en fou rire !

Et à ma très cher binôme **Tassadit** et meilleure amie qui a partagé ce modeste travail avec moi et qui sans elle n'aurait pas abouti.
Je vous aime aussi très fort les filles !

Kahina

SOMMAIRE

Liste des Figures

Liste des Tableaux

Liste des abréviations

Introduction 1

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

I. Présentation du parasite (*Fasciola hepatica*) 3

I.1. Historique 3

I.2. Taxonomie 3

I.3. Morphologie 4

I.4. Cycle évolutif de *Fasciola hepatica* 9

II. Épidémiologie 11

II.1. Répartition géographique de *Fasciola hepatica* 11

II.1.1. Distribution de *Fasciola hepatica* dans le monde 11

II.1.2. Distribution de *Fasciola hepatica* en Algérie 12

II.2. Sources de parasites 13

II.2.1. L'hôte intermédiaire 13

II.2.2. Plantes semi-aquatiques (végétaux sauvages) 14

II.2.3. Les animaux infestés 14

II.3. Facteurs favorisant la fasciolose 15

II.3.1. Présence de gîtes à limnées 15

II.3.2. Durée de pâturage et conduite d'élevage 15

II.3.3. Facteur saison : fin d'été-automne 16

III. Signes cliniques et lésions 16

III.1. Chez l'animal 16

III.2. Chez l'homme 17

IV. Les conséquences économiques et zootechniques 18

V. L'immunité 18

V.1. Réponse immunitaire de l'hôte contre le parasite (*Fasciola hepatica*) 18

V.2. Les mécanismes d'échappement à la réponse immunitaire de l'hôte 19

VI. Diagnostic de la fasciolose 20

VI.1. Inspection des foies 20

VI.2. Examen parasitologique des selles 21

VI.3. diagnostic immunologique	21
IX. Prophylaxie	21
IX.1. Prophylaxie sanitaire	21
IX.2. Prophylaxie médicale	22
IX.3. Vaccination	23

CHAPITRE II : Matériel et méthodes

I. Matériel et méthodes.....	24
I.1. Objectif du travail	24
I.2. Présentation de la zone d'étude.....	24
I.2.1. Situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	24
I.2.2. Le climat de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	25
I.3. Méthodes de prélèvements des animaux	25
I.4. Identification des animaux.....	26
I.5. Les types de prélèvements	26
I.5.1. Prélèvements sanguins	26
I.5.2. Prélèvements des selles.....	27
I.5.3. Prélèvements de la bile	28
II. Méthodes du diagnostic	28
II.1. A l'abattoir	28
II.1.1. Inspection ante mortem des animaux	28
II.1.2. Inspection post mortem des foies	29
II.2. Au laboratoire	30
II.2.1. Analyse des prélèvements de selles	30
II.2.2. Analyse des prélèvements de la bile	31

CHAPITRE III : Résultats et discussion

I. Résultats et discussion	33
I.1. Résultats de l'inspection des foies.....	33
I.1. Résultats de la coprologie.....	34
I.2. Résultats de l'analyse de la bile	34
II. Etude des facteurs de risque	35
II.1. Facteur saison.....	35
II.2. Facteur âge	36
II.3. Facteur sexe.....	37

II.4.Facteur race	38
II.5 Facteur abattoir	39
III. Discussion des résultats	40
Conclusion	44
Références bibliographiques	
Annexe	
Résumé	
Abstract	

Liste des figures et tableaux

- Figure 01** : Aspect morphologique de *Fasciola hepatica*.
- Figure 02** : Morphologie de l'œuf de *Fasciola hepatica*.
- Figure 03** : Morphologie du miracidium de *Fasciola hépatica*.
- Figure 04** : Morphologie du sporocyste de *Fasciola hepatica*.
- Figure 05** : Morphologie de la rédie de *Fasciola hepatica*.
- Figure 06** : Morphologie de la cercaire de *Fasciola hepatica*.
- Figure 07** : Morphologie de la métacercaire de *Fasciola hepatica*.
- Figure 08** : Cycle évolutif de *Fasciola hepatica*.
- Figure 09** : Répartition mondiale de la fasciolose.
- Figure 10** : *Lymnaea truncatula*.
- Figure 11** : Le cresson de fontaine.
- Figure 12** : Mécanismes d'échappements immunitaires de *Fasciola hepatica*.
- Figure 13** : Cas de fasciolose bovine au niveau du foie.
- Figure 14** : Situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou.
- Figure 15** : Prélèvement sanguin au moment de l'incision des poumons.
- Figure 16** : Centrifugation et récupération du sérum.
- Figure 17** : Prélèvement des selles à partir du gros intestin.
- Figure 18** : Prélèvement de la bile par ponction de la vésicule biliaire avec une seringue.
- Figure 19** : Inspection ante mortem des bovins.
- Figure 20** : Représentation des deux incisions au niveau du foie.
- Figure 21** : Trituration des selles.
- Figure 22** : Sédimentation des selles.
- Figure 23** : Analyse de la bile.
- Figure 24** : Résultats de l'inspection des foies.
- Figure 25** : Cas de cholangite distomienne avec inflammation des canaux biliaires.
- Figure 26** : Résultats de l'analyse de la bile.
- Figure 27**: Les oeufs de *Fasciola hepatica* retrouvés dans la bile observés sous microscope optique.
- Figure 26** : Taux d'infestation à *Fasciola hepatica* selon la saison.
- Figure 27** : Taux d'infestation à *Fasciola hepatica* selon l'âge.
- Figure 28** : Taux d'infestation à *Fasciola hepatica* selon sexe.
- Figure 29**: Taux d'infestation à *Fasciola hepatica* selon la race.

Figure 30 : Taux d'infestation par *Fasciola hepatica* selon l'abattoir.

Tableau II : Tableau récapitulatif des résultats de l'inspection des foies.

Tableau I : Tableau récapitulatif des résultats de l'inspection de la bile.

Tableau III : Pourcentage des cas positifs selon la saison.

Tableau IV : taux d'infestation par *Fasciola hepatica* selon l'abattoir.

Liste des abréviations

ADCC:	Cytotoxicité cellulaire anticorps-dépendante.
GST:	Glutathione S Transferase.
ELISA:	Enzymz-linkedimmunosorbentassay.
Ig:	Immunoglobuline.
PES:	Produits d'excrétion-sécrétion.
D.B.K:	Draa Ben Khedda.
Cm:	Centimètre.
°C:	Degré Celsius.
G:	Grossissement.
g:	Gramme.
ml :	Millilitre.
µm:	Micromètre.
% :	Pourcentage.
PBS:	Phosphate buffered saline.
LT :	Lymphocytes T.
P :	P value.
AC :	Anticorps.
Km :	Kilomètres.
T.O:	Tizi-Ouzou.
UMMTO:	Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
DA :	Dinar algerien.
US :	Dollar americain.

INTRODUCTION

Introduction

Introduction

Les parasites sont des êtres vivants unicellulaires et pluricellulaires responsables de différentes affections, notamment les trématodes qui sont des organismes plats possédant des cycles évolutifs très compliqués, avec la présence d'hôtes intermédiaires qui dès leurs rencontre, donnent des formes infestantes dangereuses (Miraton, 2008), ce qui signifie que la contamination n'est pas directe mais qu'elle peut se transmettre à partir d'un mollusque gastéropode (Seimenis et al., 2006). Ce dernier se retrouve en permanence au pâturage et dans les surfaces fourragères (Bayau, 2003).

La Fasciolose est une distomatose hépatobiliaire commune à divers mammifères et à l'homme (Mekroud et al., 2002), affectant particulièrement les ruminants (Wei et al., 2005). Elle est due à la migration dans le parenchyme hépatique de formes immatures du parasite puis à l'installation dans les canaux biliaires d'un trématode adulte. L'infection se fait par l'ingestion d'une métacercarie (Garcia et al., 2007).

Les fascioloses sont connues depuis près de 6 siècles et sont déterminées par le parasitisme des grandes douves *Fasciola hepatica* et *Fasciola gigantica* (Euzeby, 1971).

Du point de vue épidémiologique, la fasciolose est considérée comme une parasitose à très large distribution latitudinale, longitudinale et altitudinale des régions tropicales et tempérées (Mascoma et al., 2009). Les deux espèces de douves peuvent infecter un large spectre de mammifères hôtes définitifs incluant l'homme (Hurtrez Boussès et al., 2001). Toutefois, *F. gigantica* est restreinte à l'Afrique et l'Asie, *F. hepatica* appelée également grande douve du foie, est cosmopolite, elle affecte sévèrement le bétail (surtout ovins et bovins) partout dans le monde mais a aussi un impact important sur les populations humaines (Mascoma et al., 2005) dans certaines zones endémiques, voire hyperendémiques (Iran, Egypte, Pérou et surtout Bolivie).

L'agriculture perd actuellement chaque année des grandes sommes à cause de la propagation de la grande douve dans les troupeaux (bovins), d'où la saisie des foies à l'abattoir (Hillyer et Apt, 1997). Selon l'association américaine des vétérinaires parasitologues près d'un million et demi de foies des bovins sont saisies chaque année à cause des lésions hépatiques due à la fasciolose (Lessieur, 1991; Tliba, 2001). Elle a pour conséquence, une baisse des performances des animaux atteints (diminution de la production

Introduction

de lait, de la croissance pondérale et du rendement en viande et saisies des foies atteints de douve) (Houin, 2004).

En Algérie les régions du littoral ont été classées selon Mekroud et *al.* (2002) comme étant des régions à haute prévalence fasciolienne qui peuvent atteindre jusqu'à 35% au niveau de la wilaya de Jijel et 65% dans la wilaya d'El taref.

D'après Chougar et *al.* (2017), les pertes économiques de 2011 à 2015 au niveau des abattoirs de Tizi-Ouzou (T.O) ont été estimées à 40087800 dinar algérien (DA).

Le but de cette étude est de mieux estimer la prévalence de la fasciolose bovine à *Fasciola hepatica* et ses différents facteurs de risque sur la base d'une enquête réalisée dans quelques abattoirs de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Cette étude a été répartie en trois parties, la première comprend la synthèse bibliographique sur *Fasciola hepatica*, la deuxième sera consacrée à l'étude expérimentale, celle-ci a été réalisée à partir de différents prélèvements, de selles, de la bile et du sang recueillis après inspection des foies et dans la troisième partie, nous présentons les résultats de notre étude en les comparant à d'autres études menées par plusieurs auteurs sur le même thème.

CHAPITRE I :

SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I. Présentation du parasite (*Fasciola hepatica*)

I.1 Historique

Fasciola hepatica aurait été observée pour la première fois par Jean de Brie, en 1379, qui mentionne le premier la maladie du « foie pourri » mais l'origine de sa découverte est controversée. Linnaeus (1758) pensait qu'il s'agissait d'une sangsue avalée et modifiée dans l'hôte (Pantelouris, 1965). Les stades larvaires (cercaires, rédies, miracidium) ont été décrits comme des formes indépendantes par Johan Swammerdam (1758) en disséquant la structure interne d'un mollusque (*Paludina vivipara*) (Andrews, 1999 ; Bossaert, 2000). Ce n'est que plus tard que l'idée vint de les connecter entre eux et d'envisager ainsi la complexité du cycle parasitaire (Steenstrup, 1845). Mais le cycle complet n'a été décrit qu'à la suite de l'identification de l'hôte intermédiaire principal en Europe, le gastéropode *Galba truncatula* (Müller, 1774). Néanmoins, en dehors du continent européen d'autres Lymnaeidae peuvent jouer le rôle d'hôte intermédiaire (Boray, 1969) et en Europe, des données indiquent que d'autres espèces de mollusques (autres que *G. truncatula*) pourraient jouer ce rôle également (Torgerson et Claxton, 1999).

Des cas de distomatose humaine ont été signalées par Senevet et Champagne en 1928 et 1929 et par Gay et *al.*, 1969.

I.2 Taxonomie

Embranchement : Helminthes (Métazoaires, parasites pluricellulaires)
Sous-embranchement: Plathelminthes (vers plats)
Classe : Trématodes Rudolphi, 1808.
Sous- Classe : Digenea Carus, 1863.
Ordre : Echinostomatida.
Famille : Fasciolidae.
Genre : *Fasciola*.
Espèce : *Fasciola hepatica* Linné, 1758.
Nom vernaculaire : Grande douve du foie.

I.3 Morphologie

I.3.1 Les adultes

Fasciola hepatica, communément appelée «grande douve du foie» est un ver plat en forme de petite feuille de laurier, de teinte brunâtre laissant voir par transparence deux bandes latérales plus foncées qui logent les bordures latérales du corps. Elle mesure 2 à 3 centimètre (cm) de long sur environ 1 cm dans sa plus grande largeur. A l'avant du corps, se trouve un petit prolongement conique (cône céphalique) caractéristique de l'espèce et deux ventouses très rapprochées et situées l'une en avant de l'autre; la première entoure la bouche et contribue à l'alimentation (ventouse buccale), la seconde est ventrale et occupe une position médiane à la base du cône céphalique, c'est l'organe qui lui permet de s'attacher à l'épithélium des voies biliaires (figure 01). Le tégument est hérissé de fortes épines épidermiques particulièrement abondantes sur la face ventrale (Euzéby, 1998). Il est hermaphrodite et possède donc à la fois des organes génitaux mâles et femelles.

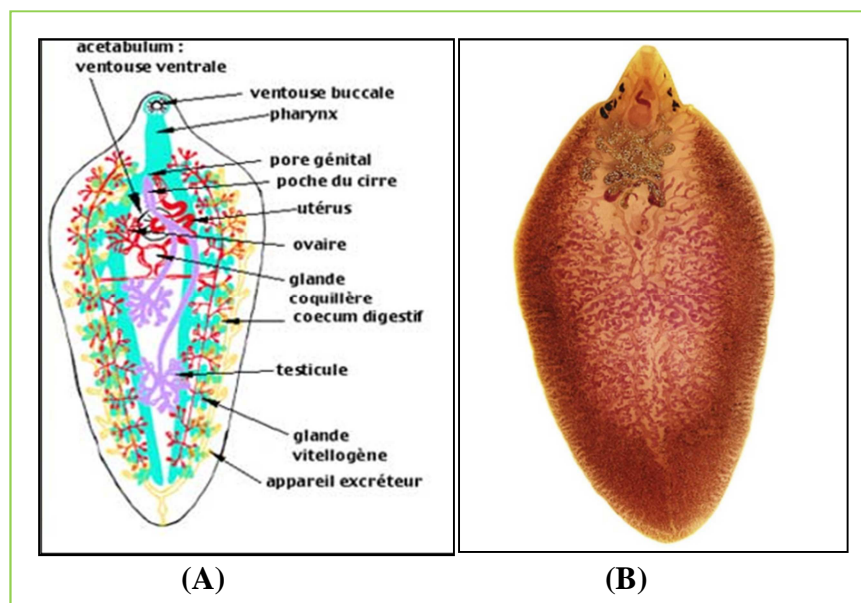


Figure 01 : Aspect morphologique de *Fasciola hepatica*.

A : Appareil génital et digestif de *Fasciola hepatica*.

(www.nte-serveur-univ-lyon1.fr)

B : *Fasciola hepatica* adulte, d'après Fürst et al., 2012.

I.3.2 Les œufs

Les œufs mesurent entre 115 et 120 micromètre (μm) de longueur et entre 55 et 60 μm de largeur à l'une des extrémités un opercule est présent et s'ouvre au moment de l'éclosion à cause la pression interne de la larve (Andrews, 1999).

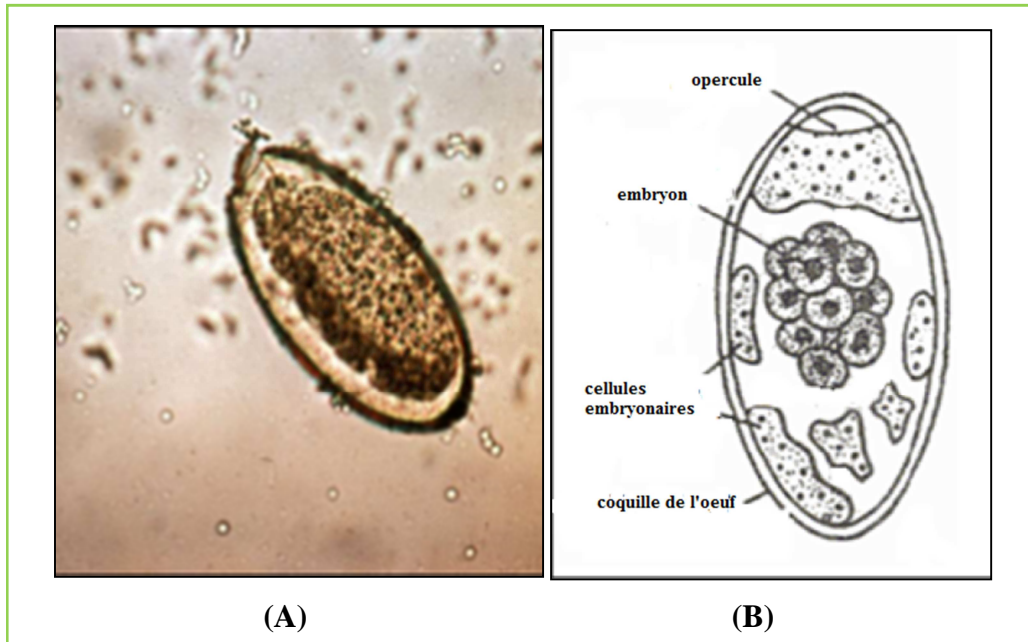


Figure 02: Morphologie de l'œuf de *Fasciola hepatica*.

A : Aspect extérieur observé au microscope optique (Mcdougall, 2012).

B : Représentation schématique de l'œuf (Bhamrah et Jumeja, 1999).

I.3.3 Formes larvaires

I.3.3.1 Miracidium

Les miracidiums sont des larves piriformes de 100 à 150 μm , ont une forme conique dont le corps est couvert de cellules ciliées qui aident à la locomotion. La lumière est le facteur le plus important pour l'activation du miracidium mais les variations abruptes de température sont aussi des stimulateurs efficaces. Cette larve n'a pas de système digestif et deux yeux simples sont protégés par des pigments (Andrews, 1999).

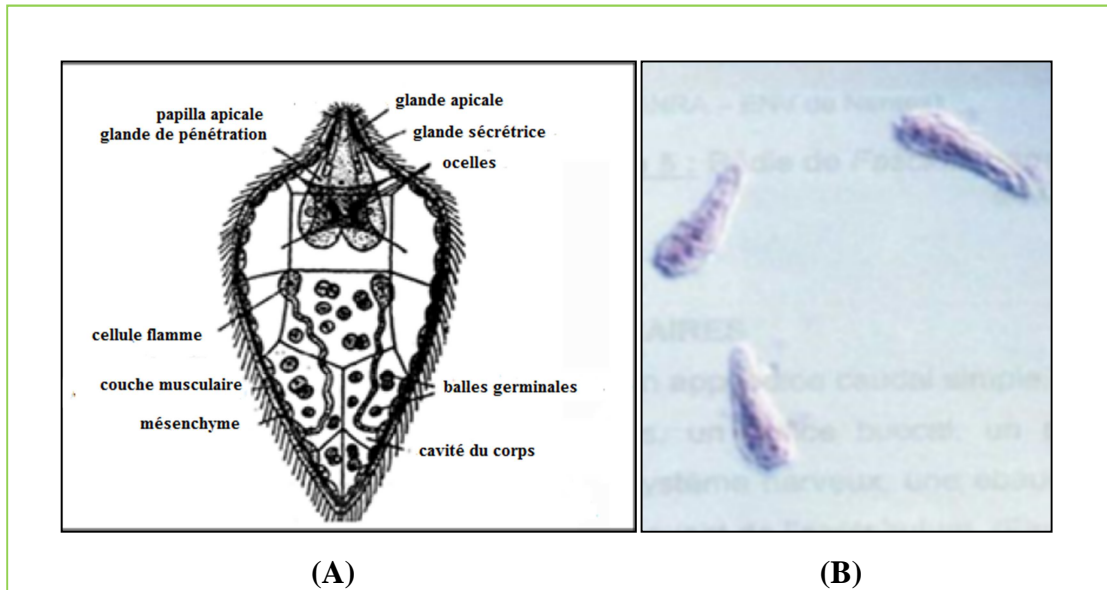


Figure 03 : Morphologie du miracidium de *Fasciola hepatica*.

A : Représentation schématique du miracidium (Bhamrah et Juneja, 1999).

B : Miracidium de *Fasciola hepatica* (Durand, 2005).

I.3.3.2 Sporocyste

Cette larve est de forme irrégulière plus ou moins ovale, délimitée par deux membranes mesurant environ 300µm. C'est un sac en soie, sa structure morphologique est limitée à la présence d'un système excréteur, formé de deux protonéphridies et de cellules germinales (Nozais, 1996). Les sporocystes produisent des rédies, celles-ci représente la forme larvaire qui vit le plus longtemps dans la limnée (Andrews, 1999). Les sporocystes migrent vers la glande digestive en utilisant le système circulatoire de la limnée (Magalhães et *al.*, 2008).

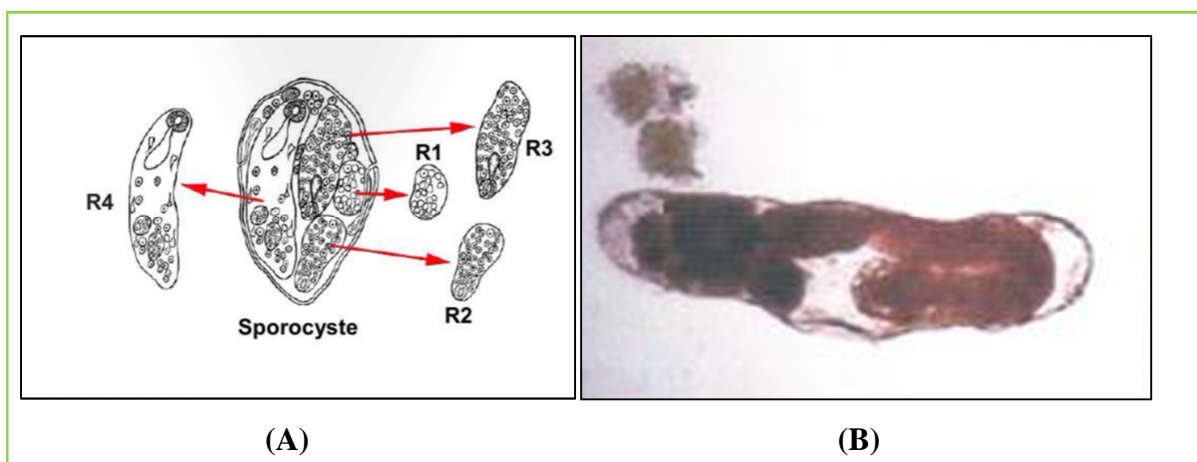


Figure 04 : Morphologie du sporocyste de *Fasciola hepatica*.

A : Représentation schématique du sporocyste de *Fasciola hepatica*.

(<https://www.yumpu.com/fr/document/view/16798610/protozoaires-rhizopodes-entamoeba-histolytica-agent-de-l-free/19>)

B : Sporocyste de *Fasciola hepatica* observé sous microscope optique (Sousby, 1982).

I.3.3.4 La rédie

C'est une forme larvaire allongée, de 250 μm possédant un tube digestif (comportant une bouche, un pharynx musculueux et un intestin), un système excréteur protonephrédien et des cellules germinales (Nozais, 1996).

Les rédies peuvent produire 2 à 3 générations de rédies filles ou de cercaires à température ambiante (Rondelaud et al., 2009).

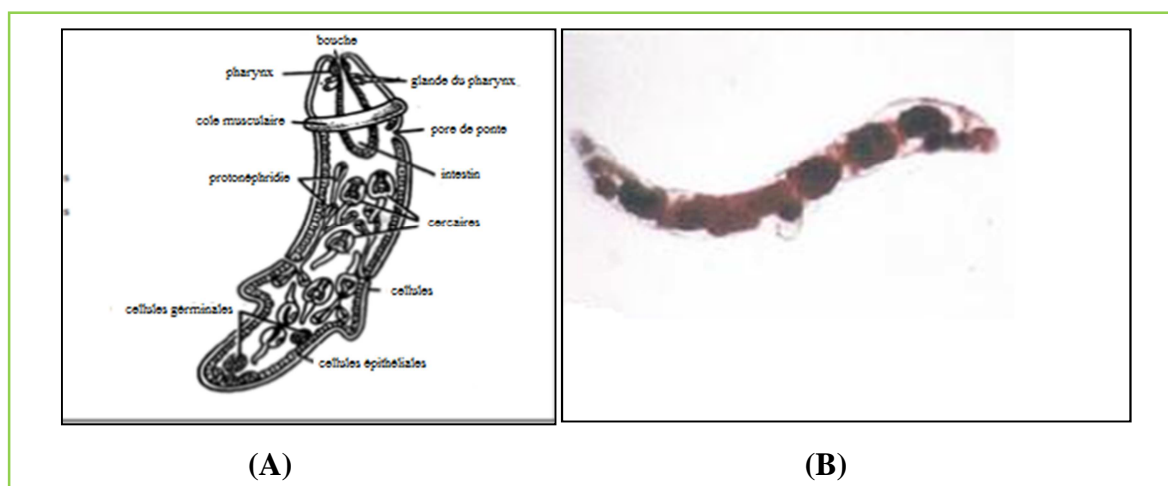


Figure 05 : Morphologie de la rédie de *Fasciola hepatica*.

A : Représentation schématique de la rédie (Bhamrah et Juneja, 1999).

B : Rédie vue sous microscope optique de *Fasciola hépatica* (Sousby, 1982).

I.3.3.5 Cercaire

La cercaire de *Fasciola* est une forme typique de *Gymnocephalous cercariae* (Frandsen et Christinsen, 1984). La queue est simple et le corps n'a ni stylet ni collier épineux.

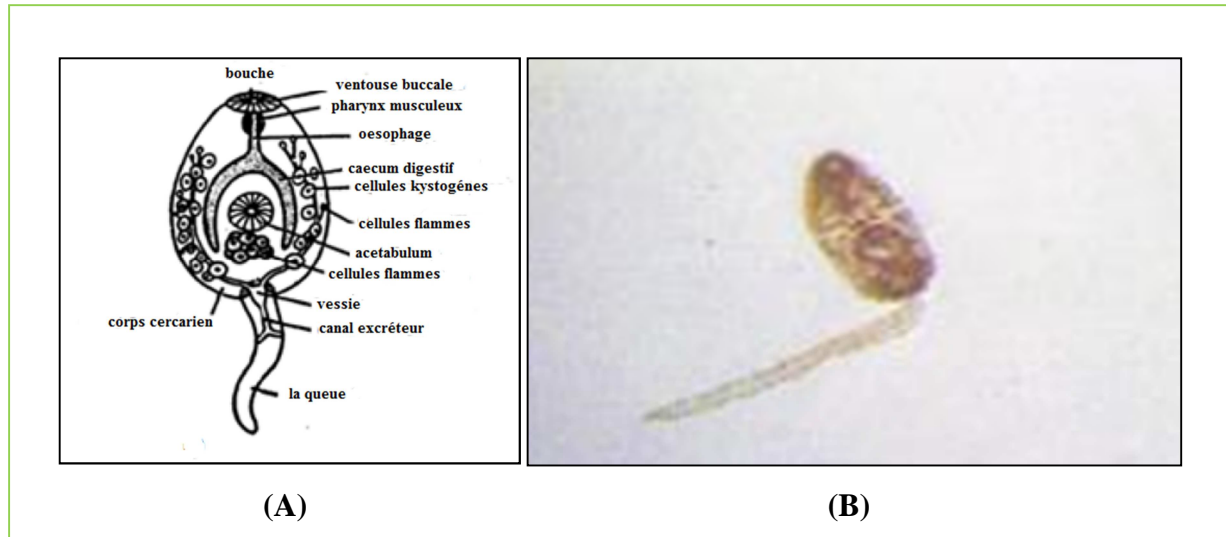


Figure 06 : Morphologie de la cercaire de *Fasciola hepatica*.

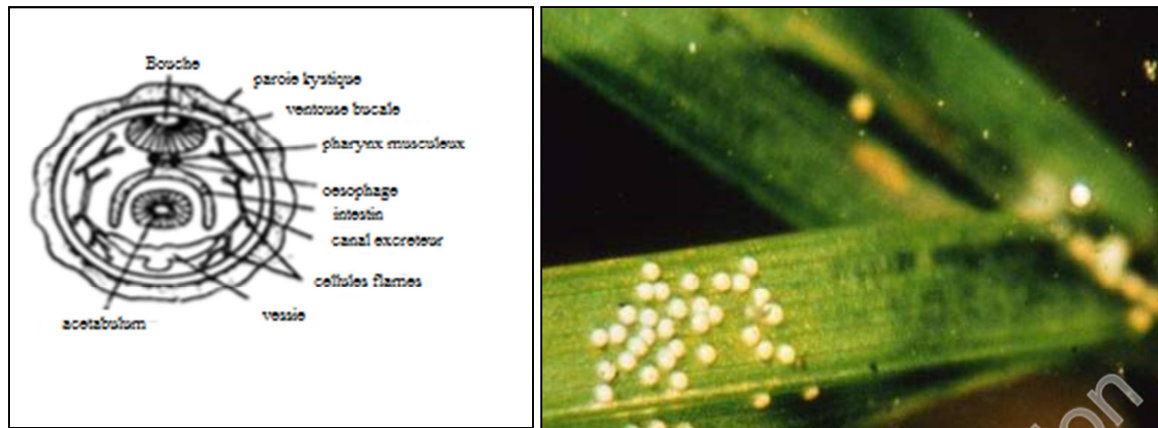
A : Représentation schématique de cercaire de *Fasciola hepatica* (Bhamrah et Juneja, 1999).

B : Cercaire de *Fasciola hepatica* observée sous microscope optique (Sousby, 1982).

I.3.3.6 Métacercaire (forme infestante)

Les métacercaires ont l'aspect de granulations sub-sphériques de 300 à 500 μm de diamètre (Figure 07), le corps de la métacercaire est enveloppé d'une épaisse membrane au sein de laquelle il est enkysté. Il arrive que la paroi de la coque soit doublée (Euzeby, 1972), à ce stade, il y a dégénérescence de l'appendice caudal, développement de l'appareil génital et du tube digestif, qui prend son aspect définitif. La métacercaire possède deux ventouses.

Chapitre I : Synthèse bibliographique



(A)

(B)

Figure 07 : Morphologie de la métacercarie.

A : Représentation schématique de la métacercarie (Bhamrah et Juneja ,1999).

B : Métacercaires sur un support végétale (Bobsari, 2005).

I.4. Cycle évolutif de *Fasciola hepatica*

Le cycle évolutif de la grande douve du foie est bien connu depuis les études de Leuckart (1883) et de Thomas (1883) (Figure 08). Les œufs sont pondus dans les canaux biliaires des hôtes définitifs.

➤ Développement de l'œuf de *Fasciola hepatica*.

Les œufs sont éliminés par la bile et se retrouvent dans les fèces avant d'être rejetés avec eux dans le milieu extérieur. Pour qu'ils puissent poursuivre leur développement, un délitage des matières fécales est nécessaire (pluie, piétinement des animaux...), aussi une atmosphère suffisamment humide et aérée, une température comprise entre 10 et 30 ° C et de la lumière.

Après une incubation de trois semaines, le miracidium (larve mobile), est libéré de l'œuf. Pour poursuivre son évolution, cette larve de première génération doit rapidement pénétrer dans un mollusque spécifique : *Limnaea truncatula* ou limnée tronquée. La rencontre du mollusque est favorisée par un phototropisme positif du miracidium, le poussant à aller vers les zones ensoleillées et à la surface de l'eau, lieu où vivent habituellement les limnées, et un chimiotropisme exercé par les limnées elles-mêmes.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

➤ Evolution du miracidium dans l'hôte intermédiaire

Avant d'atteindre le stade cercaire, stade sortant de la limnée, le miracidium se transforme en sporocyste, puis le sporocyste en rédies, elles-mêmes évoluant en cercaires. Les premières rédies apparaissent progressivement à partir du 14^{ème} jour (à 20 °C) ; elles gagnent ensuite la glande digestive de la limnée. Chaque rédie forme 16 à 20 cercaires pourvues d'une queue mobile. Elles seront rejetées ainsi dans le milieu extérieur.

➤ Evolution des cercaires dans le milieu extérieur

A la température de 20°C, les cercaires sont expulsées de la limnée dans le milieu extérieur vers le 50^{ème} jour du cycle. Après s'être légèrement dispersées, elles se fixent grâce à leur ventouse ventrale sur le support le plus près de la surface de l'eau, le plus souvent sur des végétaux aquatiques, source de contamination des animaux.

L'évolution de la cercaire sur son support s'effectue de la façon suivante :

La queue se détache, le corps devient sphérique, une substance visqueuse l'entoure et forme après solidification un kyste protecteur très adhérent au support. On se trouve alors au stade métacercaire, élément infestant. Sa durée de vie varie suivant les conditions climatiques (notamment température, humidité) (Meek et Morris, 1979). L'enveloppe formée par la substance visqueuse constitue une protection pour la métacercaire contre le froid, la chaleur et dans une moindre mesure la sécheresse.

La durée du développement et le nombre de cercaires sont influencées par les conditions climatiques. La température joue un rôle important sur la durée du cycle, sur la vitalité et le pouvoir infestant des métacercaires. En effet, celles-ci sont sensibles aux températures élevées et leur pouvoir infestant est diminué (Boray et Enigk, 1964). Il en est de même pour des températures négatives (< -2°C). Ainsi, entre -2°C et 25-30°C, le pouvoir infestant des métacercaires n'est pas affecté. On estime à 11 mois leur durée de survie entre -3°C et +12°C (Raynaud et Kerboeuf, 1981) ; un hiver doux est donc sans effet sur elles.

➤ De la métacercaire à l'adulte : évolution chez l'hôte définitif.

Celui-ci se contamine en ingérant les métacercaires enkystées aux extrémités des feuilles des végétaux. Le cycle évolutif peut alors se poursuivre ; il est caractérisé par une migration des jeunes douves libérées de l'enveloppe kystique par le suc du tractus digestif du nouvel hôte. Les jeunes douves se déplacent en traversant la muqueuse digestive et pénètrent dans le foie à travers la capsule de Glisson. Après une migration dans le parenchyme hépatique, se fixent dans les canaux biliaires et deviennent adultes.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

La ponte débute environ 12 semaines après l'infestation ; la période prépatente est donc de trois mois environ. Les jeunes douves, histophages, se nourrissent des tissus qu'elles traversent durant leur migration ; les douves adultes se nourrissent dans les canaux biliaires du sang qui s'écoule lorsqu'elles lèsent la paroi de ces canaux avec leurs épines tégumentaires.

Dans les deux cas, l'action des douves entraîne une irritation des tissus et des traces de réaction inflammatoire peuvent s'observer sur des foies d'animaux très parasités sous la forme d'épaississement des canaux biliaires (fibrose).

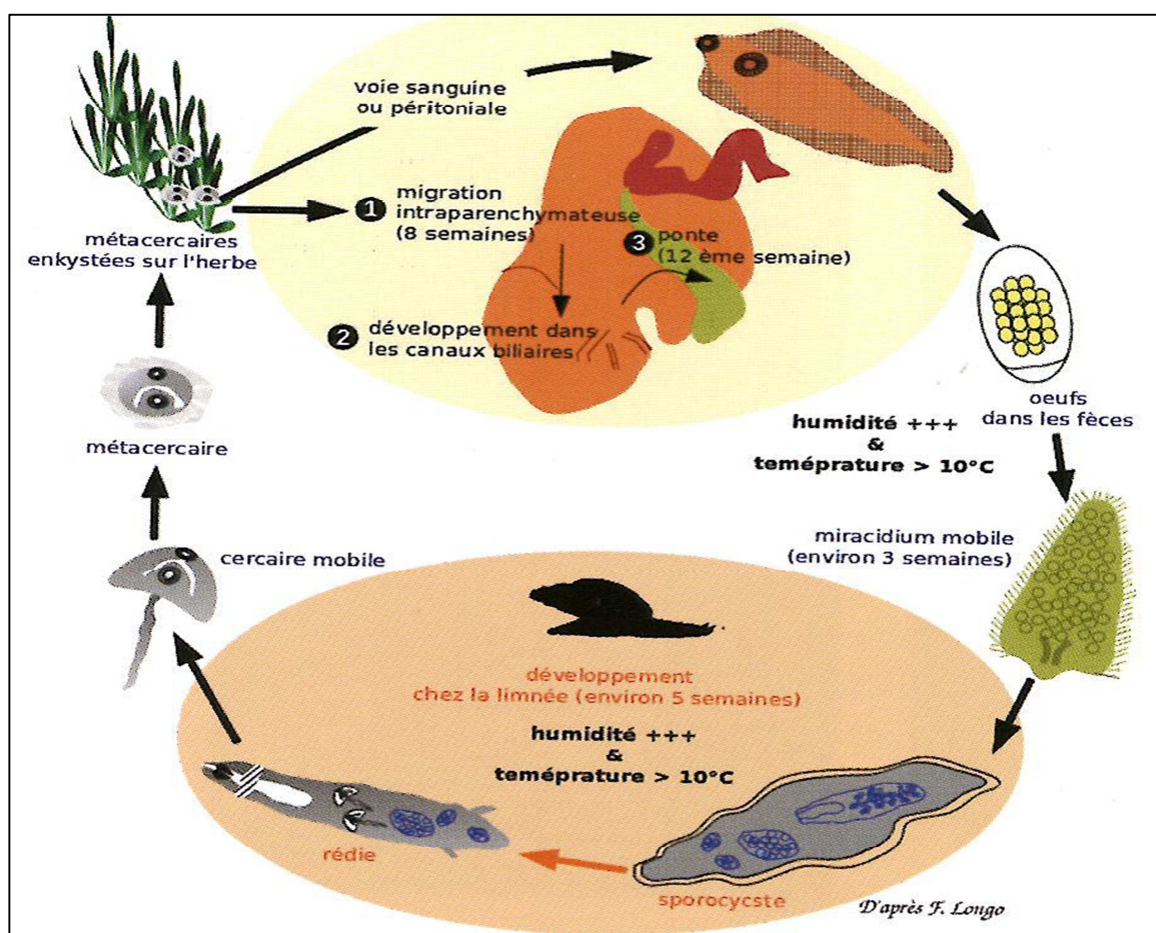


Figure 08 : Cycle évolutif de *Fasciola hepatica* (Longo, 1978).

II. Épidémiologie

II.1 Répartition géographique de *Fasciola hepatica*

II.1.1 Distribution de *Fasciola hepatica* dans le monde

Fasciola hepatica est très répandue dans toutes les régions d'élevages d'herbivores dans le monde (Szymkowisk *et al.*, 2000), à l'exception des zones froides comme le Canada, le nord de la Scandinavie, l'Islande et la Sibérie (Al Atrakjy, 2004).

En Afrique, le pays qui a enregistré la plus forte prévalence est le Soudan avec un taux d'infestation de 91% chez les bovins (Mohamed *et al.*, 2013), en Amérique, on retrouve le Pérou avec un taux de 63.16% (Raunelli *et al.*, 2009), en Australie elle atteint les 81% (Lonneux *et al.*, 2002) et enfin en Europe, ,Wales a enregistré une prévalence de 86% (Salimi-Bejestani, 2005).

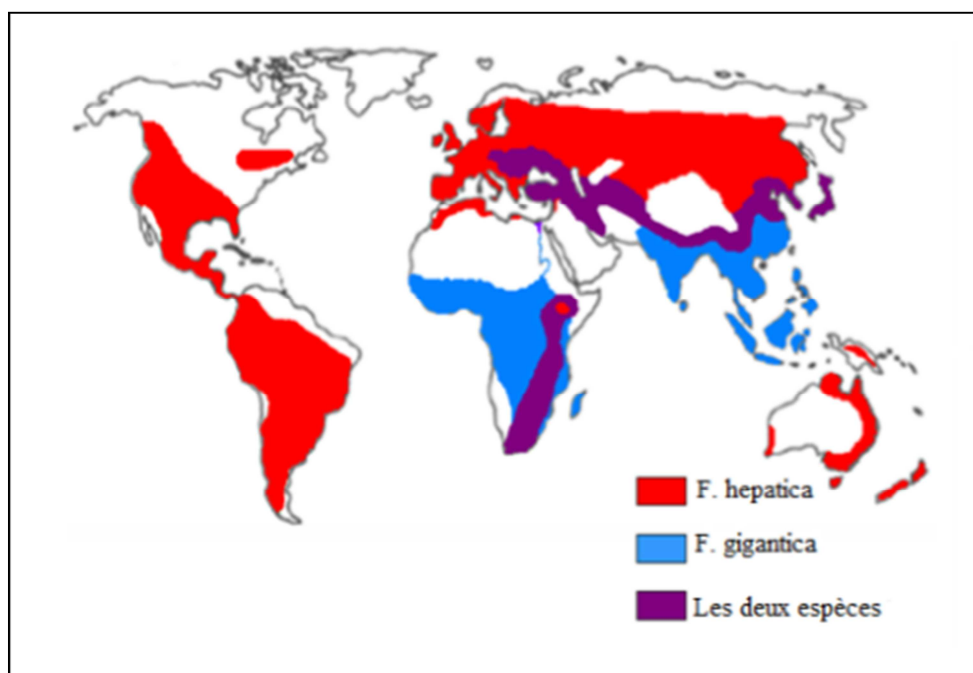


Figure 09 : Répartition mondiale de la fasciolose (Torgerson et Claxton ,1999).

II.1.2 Distribution de *Fasciola hepatica* en Algérie

En Algérie, l'enquête épidémiologique menée par Khalfallah (1988), montre que la fasciolose est présente presque dans tout le pays, mais avec une répartition inégale. Les régions les plus atteintes sont celles de Guelma où les bovins sont parasités dans la proportion de 32%, et à Constantine avec un pourcentage de 35% chez les ovins et 27% chez les bovins.

Cependant ces statistiques sont loin de refléter la réalité actuelle du terrain algérien puisque de nombreuses études menées ces dernières années ont montré des prévalences nettement plus élevées (Sedraoui *et al.*, 2009).

Chapitre I : Synthèse bibliographique

A titre d'exemple des études menées dans la région de Constantine, de Jijel et d'El teref par Bentounssi (1999) ont montré des prévalences de 12%, 26% et 65% respectivement.

II.2 Source du parasite

Les principales sources de parasites sont les hôtes intermédiaires (limnées tronquées majoritairement) et les animaux parasités, Plantes semi-aquatiques.

II.2.1 L'hôte intermédiaire :

Dans le genre *Galba*, *G. truncatula* est l'espèce hôte la plus importante dans la transmission de *F. hepatica* à l'échelle mondiale (Bargues et *al.*, 2012). Cette espèce est très répandue en Europe (Caron et *al.*, 2014), en Afrique du Nord (Mekroud et *al.*, 2006) et en Amérique du Sud (Pointier et *al.*, 2009).

Limnaea truncatula est un mollusque gastéropode pulmoné mesurant entre 6 et 10 mm de hauteur et 3 à 5 mm de largeur, à l'état adulte (Figure 10). Elle vit préférentiellement sur des petites plages de boue, des endroits humides et pénètre dans l'eau pour se nourrir d'algues.

La limnée tronquée se rencontre à peu près partout dans les pays tempérés, des zones de plaines aux régions plus montagneuses tant que ses exigences écologiques sont satisfaites concernant l'humidité, la lumière, la température et la nature du sol. La durée de vie des limnées est de 6 à 12 mois ; elles survivent à des températures comprises entre 0 et 28° C ; elles sont actives entre 10 et 20°C. En conditions défavorables, les limnées entrent en état de dormance et peuvent survivre ainsi sur de longues périodes avant de reprendre une vie active lorsque les conditions redeviennent favorables. Toutefois, cet état de dormance semble abaisser leur potentiel de survie sur la période favorable qui suit.



Figure 10 : *Limnaea truncatula* (Pointier et *al.*, 2009).

II.2.2. Plantes semi-aquatiques (végétaux sauvages)

Le cresson sauvage fait partie de la famille des crucifères. Il existe différentes variétés comestibles de cresson, mais les deux espèces les plus utilisées sont et le cresson alénois (*Lepidium sativum*) et le cresson de fontaine (cresson d'eau) (*Nasturtium officinale*), ce dernier qui est récolté à l'état sauvage peut être contaminé par la forme métacercaire constituant une source d'infestation majeure pour le bétail et pour l'homme (Duflos, 2015)

L'oseille, pissenlit, la mâche, des brindilles flottantes à la surface de l'eau ou la menthe sauvage et rarement la laitue, peuvent aussi constituer une source d'infestation.



Figure 11 : Le cresson de fontaine (*nasturtium officinale*) (Duflos, 2015).

II.2.3. Les animaux infestés :

Les animaux parasités recontaminent les zones humides par excrétion d'œufs dans leurs bouses. Les ragondins représentent un véritable véhicule de la grande douve. Un fort pourcentage d'entre eux est naturellement infesté par ce parasite et dissémine un grand nombre d'œufs, pouvant être alors à l'origine de la contamination ou de la recontamination d'un cheptel, de même les ruminants sauvages peuvent être à l'origine du maintien de la fasciolose à bas bruit. Une importante population de chevreuils et de cerfs autour d'une pâture constitue un véritable réservoir de douves (Menard et *al.*, 2001).

II.3. Facteurs favorisant la fasciolose

II.3.1. Présence de gîtes à limnées

Les « gîtes à limnées » sont indissociables à la transmission de la fasciolose. En effet, sans ces zones où le parasite rencontre ses deux hôtes (intermédiaire et définitif), le cycle évolutif ne peut avoir lieu (Chauvin et Mage, 1997).

Il existe des « gîtes à limnées » permanents et temporaires. Les « gîtes à limnées » permanents sont des zones avec une humidité constante qui permet une installation pérenne des limnées. En général, ce sont des prairies basses à sous-sol imperméable et inondables et humide en toute saison et caractérisées par une végétation riche en joncs et renoncules, des rives basses de rivières à débit lent, des fossés, des rives d'étang, des canaux d'irrigation. Cependant, les « gîtes à limnées » temporaires sont des zones humides à saturation hydrique périodique. Ce sont par exemple les zones de piétinement autour des points d'eau, les sillons de roues de tracteur, les eaux de ruissellements (Chauvin et Mage, 1997).

II.3.2. Durée de pâturage et conduite d'élevage :

La conduite d'élevage, et notamment le protocole antiparasitaire appliqué par chaque éleveur a évidemment un rôle primordial dans la présence ou non de parasites.

L'extensification de l'élevage s'accompagne d'un allongement très significatif de la durée de séjour au pâturage (qui atteint souvent huit à neuf mois). De plus, la diminution de la main d'œuvre a pour conséquence la réduction des manipulations des animaux. Souvent, le seul traitement parasitaire n'est pas réalisé à la bonne période, ni forcément avec la forme galénique appropriée ni avec le spectre d'action adéquat. Il est aussi important de noter qu'un sous-dosage des médicaments favorise la survie du parasite.

De plus, les mesures de prévention appliquées par l'éleveur (pose de clôture, drainage des zones humides,...) et l'entretien de son exploitation (nettoyage des fossés et des réseaux de canalisations) conditionnent les risques de contamination en favorisant ou non la survie des limnées dans l'environnement (Chauvin, 2005).

II.3.3. Facteur saison : fin d'été-automne

D'après les études menées par Mage (1989), la période de fin d'été – automne constitue une période privilégiée pour l'infestation des bovins.

Elle concerne les animaux jusqu'à la rentrée à l'étable ; sur cette période, l'herbe n'atteint pas l'abondance du printemps et l'humidité redevient suffisamment favorable pour que les limnées infestées s'éloignent de leurs zones de vie permanente et libèrent à cette occasion des cercaires. Les bovins vont se rapprocher des zones humides qu'ils avaient jusque-là plus ou moins délaissées, où l'herbe est plus abondante. Par ailleurs, le nombre de limnées augmente tout au long de la belle saison. On se trouve donc avec une charge élevée en éléments infestant sur les végétaux. Toutes ces données sont à moduler en fonction de l'année considérée ; par exemple, un été sec pourra favoriser une contamination plus précoce des animaux (Mage, 1989).

III. Signes cliniques et lésions

III.1. Chez l'animal

➤ Phase aiguë

Cette phase apparaît entre le premier et le troisième mois après l'infestation observée. Ceci s'observe en juillet et s'aggrave en mois de novembre et décembre. Elle correspond à la migration des douves immatures dans le parenchyme hépatique et dure 2 à 3 mois.

Les symptômes sont : Fièvre, troubles digestifs, diarrhées, vomissements, nausées, perte d'appétit et perte de poids, douleurs de l'hypochondre droit, hépatomégalie. Il peut y avoir apparition d'une fibrose voire d'une cirrhose.

Des manifestations allergiques comme l'apparition d'un urticaire et de l'œdème de Quincke sont signalées (Andriamanantena et *al.*, 2005) ainsi que des manifestations respiratoires (Fabre et *al.*, 2001). Celles-ci sont parfois dues aux localisations erratiques de la douve

La rupture de la capsule de Glisson provoque un écoulement de liquide dans le péritoine, responsable d'une ascite (Astrat, 2014).

Cette phase est caractérisée par une hyper éosinophilie importante (qui peut dépasser 1000/mm³ de sang), une pâleur, une anémie et un ictère dû à une augmentation de bilirubine.

➤ Phase subaigüe

La phase subaigüe résulte d'une infection massive et dans la plupart des cas la mort survient 8 à 10 semaine après l'infestation (Urquhart et *al.*, 1989).

Selon Blood et Henderson (1976), cette phase présente les mêmes symptômes que ce de la phase précédente (comme l'anémie et la pâleur) avec une perte de poids et douleurs abdominales mais elle est à évolution plus lente (Mage, 2008).

➤ Phase chronique

Elle apparaît à la fin de l'hiver et au début du printemps et représente la phase la plus longue. Cette phase s'observe 3 mois après l'infestation et correspond à la présence de douves adultes dans les canaux biliaires (Andriamanantena et *al.*, 2005).

Les parois de ces derniers sont détruits ce qui entraîne une hyperplasie des épithéliums voir une cholangite s'accompagnant de colique hépatique (Dunn, 2003).

Les autres signes observés sont : Diarrhée, fièvre irrégulière, amaigrissement, anémie et ictère avec apparition d'un œdème sous maxillaire appelé signe de la bouteille (Kaufmann, 1996). Une augmentation des enzymes hépatiques comme les phosphatases alcalines est observée, l'hyperéosinophilie est absente ou moins élevée que celle de la phase aigüe (Ryan et *al.*, 2002).

Parfois les zones nécrosées offrent des sites favorables pour la prolifération des bactéries telles que *Clotridium perfringens* responsables d'une hépatite toxi-infectieuse connue sous le nom de « Black disease » (Euzéby, 1998).

III.2. Chez l'homme

Des lésions inflammatoires avec infiltrations éosinophiliques apparaissent le long du trajet des parasites juvéniles. L'installation des adultes dans les canaux biliaires provoque un œdème, une réaction inflammatoire et une hyperplasie réactionnelle de l'épithélium des voies biliaires qui, associés à l'obstruction liée au parasite lui-même, contribuent à des manifestations de type angiocholite ou pseudo-lithiase.

Les signes cliniques associés chez l'homme sont principalement la fièvre, l'altération de l'état général et des douleurs au niveau de l'hypochondre droit (Ashrafi et *al.*, 2014).

IV. Conséquences économiques et zootechniques

Le caractère sub-clinique de cette infestation chez les bovins s'accompagne ainsi de pertes économiques substantielles tant par la saisie des foies à l'abattoir que par une réduction des performances de l'animal sous la forme de diminution du gain de poids et de l'efficacité de la conversion alimentaire (Genicot et *al.*, 1991), de baisses quantitatives et qualitatives de la production laitière (Ross, 1970) et de problèmes d'infécondité (Mage, 1989).

D'après Mage (2002), les conséquences de la fasciolose sont beaucoup plus zootechniques que pathologiques.

Même en l'absence de mortalité, des tentatives de quantification de ces pertes ont été réalisées et une réduction moyenne de 9% du gain quotidien moyen (Schweizer et *al.*, 2005) ainsi qu'une réduction moyenne de la production laitière de 0,7 kg de lait par vache et par jour ont été mises en évidence (Charlier et *al.*, 2007).

Chaque année, 200 millions de dollars américain (US) sont perdus en raison de la cessation de la production due à une infection helminthique. Ainsi, des pertes économiques ont lieu en raison de l'infection des animaux par la fasciolose. Les pertes mondiales dans la production animale ont été estimées à plus de 3,2 milliards US par an par la douve du foie.

De plus, la fasciolose est reconnue comme étant une maladie émergente chez l'homme. L'organisation mondiale de la santé a estimé que 180 millions de personnes sont exposées à l'infection et 2,4 millions de personnes sont infectées par la fasciolose (Khalid et *al.*, 2017).

V. Immunité

V.1. Réponse immunitaire de l'hôte contre le parasite (*Fasciola hepatica*) :

Il existe deux mécanismes immunitaires impliqués contre *fasciola hepatica* (Moreau et Chauvin, 2010) :

Le premier mécanisme est induit pendant la phase de migration des douves dans le parenchyme hépatique, les lymphocytes T (LT) secrètent des interférons gamma qui permettent l'activation des macrophages. Ces derniers une fois activées produisent du monoxyde d'azote toxique pour le parasite (Cervi et *al.*, 1998 ; Sibille et *al.*, 2004).

Le deuxième mécanisme s'observe pendant la phase chronique de l'infestation, il s'agit de la cytotoxicité cellulaire dépendante d'anticorps ou ADCC. Ce mécanisme fait intervenir des cellules effectrices comme les éosinophiles, les neutrophiles et les macrophages qui se fixent, par l'intermédiaire d'anticorps (IgE, IgG et IgA), sur les douves. Ensuite, celles-ci sont détruites par les produits toxiques libérés par les cellules effectrices, tels que les protéines cationiques, les neurotoxines et le peroxyde d'hydrogène (Moreau et Chauvin, 2010).

V.2. Les mécanismes d'échappement à la réponse immunitaire de l'hôte

Fasciola hepatica a développé plusieurs mécanismes pour échapper à l'ADCC à partir :

- Des produits d'excrétion-sécrétion telles que les cathepsines qui permettent le clivage des immunoglobulines IgE et IgG impliquées dans l'ADCC (Smitch et *al.*, 1993) et le glutathion S-transferase (GST) qui neutralise les radicaux superoxydes. Ces produits peuvent aussi empêcher la stimulation des LT (Moreau et Chauvin, 2010).
- De renouvellement d'une façon permanente des antigènes de surface.
- De l'activation polyclonale des IgG due à ce renouvellement ce qui provoque un épuisement du système immunitaire (Donndieu, 2001).
- Des anticorps bloquants des IgM et IgG qui inhibent la fixation des cellules effectrices, notamment les éosinophiles, à la surface du parasite (moreau et chauvin, 2010°).

Les formes juvéniles se recouvrent par des IgM de l'hôte pendant la migration pour s'échapper à son système immunitaire de l'hôte (Chauvin et Boulard, 1996).

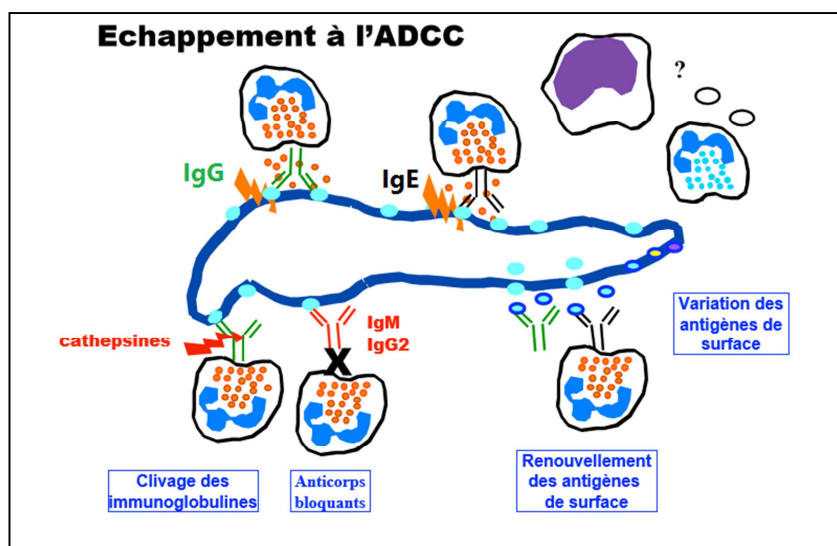


Figure 12 : Mécanismes d'échappements immunitaires de *Fasciola hepatica* (Moreau et Chauvin ,2009).Modifiée

VI. Diagnostic

VI.1. Inspection des foies

Des lésions de cholangite chronique doivent faire penser à une infestation du troupeau d'après Chauvin et Boulard (1992) (Figure 13) .C'est un diagnostic tardif de l'infestation.

Il est possible de mettre en évidence directement le parasite adulte dans les canaux biliaires d'un foie contaminé par coupe dans l'organe. Au cours de l'autopsie, les lésions évocatrices de la fasciolose peuvent également être observées : hépatomégalie, cholangite, calcification des canaux biliaires

À l'abattoir, les foies sont systématiquement examinés et saisis si une lésion évoque la distomatose. Cependant, les éleveurs ne sont que rarement informés des motifs de saisie.



Figure 13 : Cas de fasciolose bovine au niveau du foie (Jacquiet, 2005).

VI.2. Examen parasitologique des selles

L'analyse des selles a pour but d'y rechercher les oeufs des parasites. Dans le cas de la grande douve du foie, elle est possible à partir de la douzième semaine post-infestation (durée de la période prépatente). La méthode préconisée par Raynaud (1970) est la plus couramment utilisée. Elle consiste à la mise en suspension des œufs de douve après dissolution de quelques grammes de selles dans un liquide de flottaison (de l'iodo-mercurate en l'occurrence). La lecture s'effectue selon deux modalités : sur une lame de Mac-Master et par lecture directe. C'est une méthode très spécifique mais peu sensible du fait d'une ponte limitée des douves adultes.

VI.3. Diagnostic immunoologique

Plusieurs techniques ont été décrites : le dosage des anticorps Spécifiques (AC) dans le sang par fixation du complément, immunofluorescence indirecte, hémagglutination passive, ELISA (Chauvin, 2000). La recherche des AC spécifiques est aussi possible dans le lait par la méthode ELISA (Pourquier et *al.*, 1995). Ces méthodes spécifiques et sensibles permettent de diagnostiquer l'infestation 2 à 6 semaines après qu'elle ait eut lieu. Le taux d'anticorps augmente jusqu'à 6 à 12 semaines post-infestation puis décroît légèrement. Il peut être détectable deux à six mois sur un animal traité et en l'absence de toute réinfestation (Donnadieu, 2001).

IX. Prophylaxie

IX.1. Prophylaxie sanitaire

Le contrôle de la fasciolose se base sur trois piliers : rendre le biotope de l'hôte intermédiaire inapproprié, éviter le biotope des limnées et une hygiène domestique.

➤ Lutte contre l'hôte intermédiaire

Dans un premier temps, il faut repérer dans les pâtures les zones susceptibles d'abriter des limnées tronquées, ou « gîtes à limnées » par la présence d'eaux stagnantes, et de certaines plantes bio-indicatrices (*Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus* et *Lotus uliginosus*) (Rondelaud et *al.*, 2009).

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Puis un drainage peut être mis en œuvre, par le creusement de fossés par exemple. Ce moyen est très coûteux, mais radical et permet en général un bon assainissement du terrain.

L'usage de substances chimiques molluscicides mais reste un produit toxique pour l'environnement et les animaux domestiques eux-mêmes.

Enfin, l'usage de prédateurs naturels de *G.truncatula* (exemple : Canards).

➤ Conduite d'élevage

Selon anonyme (2017), une sensibilisation et éducation sanitaire des éleveurs serait nécessaire pour avoir de bon résultats, pour cela il recommande de :

- Condamner les endroits marécageux pour le bétail.
- Condamner les bords des ruisseaux effondrés ou piétinés ou bien à entretenir leurs berges pour que l'eau circule.

➤ Hygiène domestique

La protection essentielle consiste à proscrire toute consommation à l'état cru de végétaux collectés dans les milieux naturels, et toute vente de tels végétaux destinés à cet usage. La presque totalité des contaminations humaines actuelles est due à ces pratiques (Mailles et *al.*, 2006).

IX.1. Prophylaxie médicale

Le moment du traitement doit être choisi en tenant compte du climat de la région considéré, puisque la climatologie locale conditionne les infestations (Chartier et *al.*, 2000).

Le traitement est répété plusieurs fois par an, à intervalles réguliers. Cependant, il n'y a pas de schéma thérapeutique standard, compte tenu de nombreux paramètres épidémiologiques qui varient d'une région à l'autre. Il faut agir aussi bien sur les douves immatures que sur les formes adultes.

Dans les zones à hiver pluvieux, trois traitements sont faits chaque année, un au milieu de l'hiver, un au printemps pour éviter la contamination des pâturages et un dernier en automne afin de faire baisser l'effet chimique des douves déjà ingérées par les animaux.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Classiquement on reconnaît trois périodes de traitements dans les régions tempérées de l'Europe de l'ouest mais cette notion de prophylaxie est surtout adaptée à l'élevage de type intensif.

Un premier traitement : Un mois avant la mise en pâturage pour éviter la contamination de la prairie par les œufs de *F. hepatica* excrétés au printemps ce qui interrompe le cycle d'été précoce (sans tenir compte d'une éventuelle contamination par les hôtes sauvages).

Un deuxième traitement en août, avec un produit actif

- contre les adultes issus de l'infestation du début de printemps.
- contre les jeunes formes issues de limnées en automne ce qui interrompe le cycle transhivernal.

Un troisième traitement : à la fin de l'automne pour détruire la population adulte issue de l'infestation automnale (fasciolose d'hiver).

Pour les animaux vivants en liberté (cas de l'Algérie où il y a un élevage extensif) certains auteurs comme Mage et *al* (1989) préconisent un traitement plus réaliste par exemple à base de triclabendazole toutes les huit semaines cela reflète la lourdeur de ce mode de traitement en raison du nombre d'intervention dans l'année et de la quantité de produit médicamenteux administré.

IX.3. Vaccination

Le but recherché par la vaccination est multiple. À l'échelle individuelle, une diminution de l'intensité parasitaire permettrait de limiter les pertes économiques et de pallier aux inconvénients de la lutte chimique et agronomique.

Les premiers essais de vaccination contre la fasciolose ont été réalisés avec des métacercaires irradiées (Armour et Dargie, 1974). D'autres tentatives avec des PES de vers immatures, (Rajasekariah et *al.*, 1979). Un complexe antigène-anticorps, (Howell, 1979), la FABP (Fatty Acid Binding Protein) Hillyer, 1979), GST (Sexton et *al.*, 1990), les cathepsines l'hémoglobine (Dalton et *al.*, 1996), paramyosine (Dalton, 1999).

Des essais de vaccination avec l'ADN codant pour une cystéine protéase de *F. hepatica* ont été réalisés chez le rat (Kofta et *al.*, 2000).

CHAPITRE II :
MATÉRIEL ET MÉTHODES

I. Matériel et méthodes

I.1. Objectif du travail

L'objectif de notre étude est d'estimer la prévalence de la fasciolose bovine à *Fasciola hepatica* dans quelques abattoirs de la wilaya de Tizi-Ouzou et connaître ses facteurs de risque, ce travail est basé sur une enquête épidémiologique réalisée dans de différentes structures qui sont les suivantes :

➤ **Au niveau des abattoirs.**

- ✓ Enquête épidémiologique sur les animaux atteints malgré la difficulté rencontrée (l'absence et la non-coopération de certains propriétaires) ;
- ✓ Remplissage des fiches d'enquête pour chaque bovin ;
- ✓ Inspection des foies ;
- ✓ Prélèvements sanguins de chaque animale atteint ou douteux (présence de cholangites) ;
- ✓ Prélèvements de la bile et des selles.

• **Au niveau du laboratoire de parasitologie de l'université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.**

- ✓ Recherche et observation des œufs de *Fasciola hepatica* dans les selles et la bile.

• **Au niveau de la polyclinique Boukhari Fatma de Draa Ben Khedda (D.B.K).**

- ✓ Récupération du sérum après centrifugation.

I.2. Présentation de la zone d'étude

I.2.1. Situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou

La wilaya de Tizi Ouzou (doit son nom à l'abondance des genêts, arbrisseau épineux à fleurs jaunes dans les environs de la ville) s'étend sur une superficie de 2958 km².

Tizi-Ouzou est située dans la région de la Kabylie en plein cœur du massif du Djurdjura. Elle se situe à 100 kilomètres (km) de la capitale. Elle est limitée au sud par la wilaya de Bouira, à l'Est par la wilaya de Bejaïa, à l'Ouest par la wilaya de Boumerdes, au nord par la

I.4. Identification des animaux

Remplir une fiche d'enquête pour chaque animal en mentionnant essentiellement : le numéro de l'animale abattue, le sexe, la race, l'âge, l'état général de l'animal, l'état du foie et le lieu de l'abattoir (voir annexe).

I.5. Les types de prélèvements

Les prélèvements effectués à l'abattoir se faisaient à l'aide du matériel suivant:

- Couteau ;
- Boîtes de conserve ;
- Tubes secs ;
- Seringues ;
- Glacière ;
- Gants, bottes, blouses ;

Chaque prélèvement est identifié d'un numéro correspondant au même numéro sur la fiche d'enquête correspondante.

I.5.1. Prélèvements sanguins

La prise du sang a été réalisée à partir de la veine jugulaire ou au moment de l'incision des poumons et du cœur quand la quantité du sang du dernier jet de la veine jugulaire ne suffit pas (Figure 15), 4 millilitres de sang a été recueillie dans des tubes secs puis centrifugés au laboratoire de la polyclinique de D.B.K à 4000 tours/minute (min) pendant 10 min (Figure 16), le sérum a été récupéré à l'aide d'une micropipette dans des tubes eppendorfe stérile de 1.5 ml puis conservés à -20°C jusqu'à utilisation.

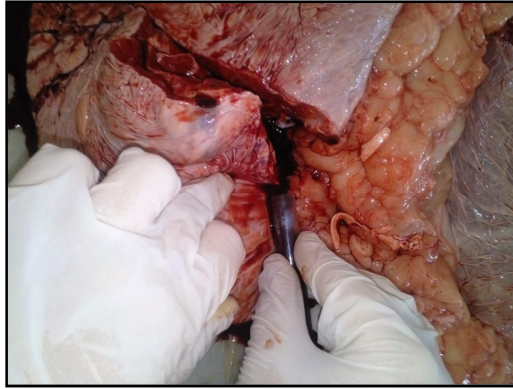


Figure 15 : Prélèvement sanguin au moment de l'incision des poumons (Amziane et Siaci, 2018).

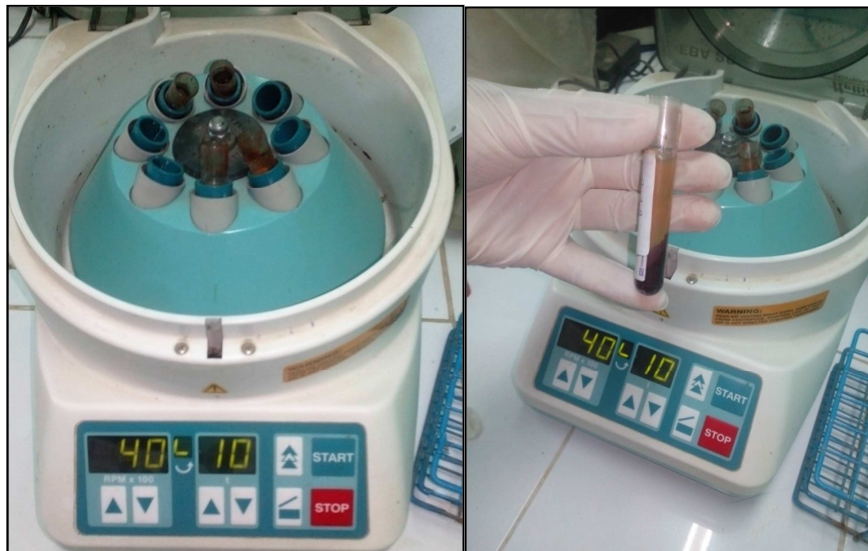


Figure 16 : Centrifugation et récupération du sérum (Amziane et Siaci, 2018).

I.5.2. Prélèvements des selles

Les selles ont été récolté à partir du rectum après éviscération, 250 g dans une boîte, puis conservée dans un réfrigérateur à +4°C jusqu'à leur analyse. Ceci est montré sur la figure ci de sous.



Figure 17 : Prélèvement de selles à partir du gros intestin (Amziane et Siaci, 2018).

I.5.3. Prélèvements de la bile :

Ponction de la vésicule biliaire grâce à une seringue (figure 18), puis conserver au réfrigérateur à +4°C jusqu'à leur analyse.



Figure 18 : Prélèvement de la bile par ponction de la vésicule biliaire avec une seringue (Amziane et Siaci, 2018).

II. Méthodes du diagnostic

II.1. A l'abattoir

II.1.1. Inspection ante mortem des animaux

C'est un examen visuel qui a été réalisé sur chaque bovin avant son abattage dont le but de détecter les signes cliniques de la parasitose.



Figure 19 : Inspection ante mortem des bovins (Amziane et Siaci, 2018).

II.1.2. Inspection post mortem des foies

L'inspection des foies se fait par observation visuelle des deux faces (viscérale et diaphragmatique) et du parenchyme. Puis la réalisation de deux incisions obligatoires:

-La première : longue et peu profonde (superficielle) située au niveau des gros canaux biliaires à la base de la palette.

-La seconde : courte et profonde, elle est perpendiculaire par rapport à la première est située au niveau du lobe de SPIGEL.

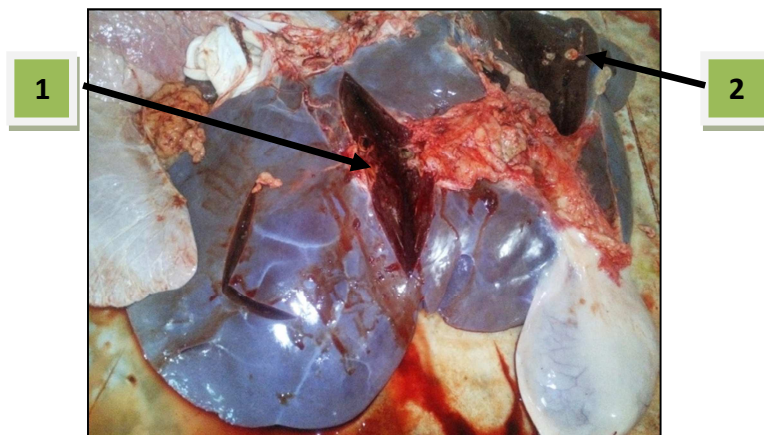


Figure 20 : Représentation des deux incisions au niveau du foie
(Amziane et Siaci, 2018)

II.2. Au laboratoire

L'analyse des prélèvements a été faite à l'aide du matériel suivant :

- Centrifugeuse (EBA 20) ;
- Micropipette ;
- Microscope optique (MOTIC SFC-18 SERIES) ;
- Réfrigérateur ;
- Pipette pasteur ;
- Verre à pied ;
- Pilon, passoir ;
- Lames porte objet ;
- Lamelles ;
- Solution (alcool 70%, PBS) ;
- Gans, blouses.

II.2.1. Analyse des prélèvements de selles

- **La technique de sédimentation**

250g de selles ont été triturées en présence de l'eau, la suspension obtenue est versée dans un verre à pied tout en prenant soin de la filtrée à travers une passoire pour éliminer les gros déchets (Figure 21).

On laisse décanter pendant 30 min pour que les œufs puissent sédimenter (Figure 22).

Le surnageant obtenu est rejeté, on remplit à nouveau avec de l'eau et on laisse décanter pendant 30 min, cette opération est répétée 3 ou 4 fois jusqu'à l'obtention d'un surnageant clair.

À l'aide d'une pipette pasteur on aspire quelques gouttes du culot obtenu, que l'on dépose entre lame et lamelle qui sera ensuite examinée au microscope optique pour la recherche des œufs de *Fasciola hepatica*.



Figure 21 : Trituration des selles (Amziane et Siaci, 2018).



Figure 22 : Sédimentation des selles (Amziane et Siaci, 2018).

II.2.2. Analyse des prélèvements de la bile

Dans un portoir on laisse les prélèvements décanter pendant une nuit ; ensuite deux gouttes sont déposées sur une lame que l'on recouvre par une lamelle, ceci est observé au microscope optique pour la recherche des œufs de *Fasciola hepatica*.



Figure 23: Analyse de la bile (Amziane et Siaci, 2018).

- **Outils statistiques utilisé**

L'analyse des données a été réalisée à l'aide du logiciel SYSTAT 12.VERSION 12.00.08, Monte Carlo Version 1.00.08.

- **Tests utilisés**

Pearson Chi-deux. La correction de YATES, le test exact de Fisher a été utilisé lorsque les conditions d'application du test de χ^2 de Pearson n'étaient pas satisfaites, avec un seuil de 0.05.

CHAPITRE III :
RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre III : Résultats et discussion

III. Résultats et discussion

I.1. Résultats de l'inspection des foies

Sur les 744 foies inspectés 11 présentaient une cholangite distomienne, soit un pourcentage de 1.48% et 20 foies présentaient une cholangite non distomienne, soit un pourcentage de 2.70%. Le reste des 713 foies inspectés ne présentaient aucun signe de distomatose soit un pourcentage de 95,83%. Ceci est illustré dans l'histogramme de la figure 24.

Tableau I : Tableau récapitulatif des résultats de l'inspection des foies.

Sain	chol+dist+	chol+dist-	Total
713(95.833%)	11(1.478%)	20(2.688%)	744(100.000%)

chol+dist+ : Cholangite distomienne, **chol+dist- :** Cholangite non distomienne.

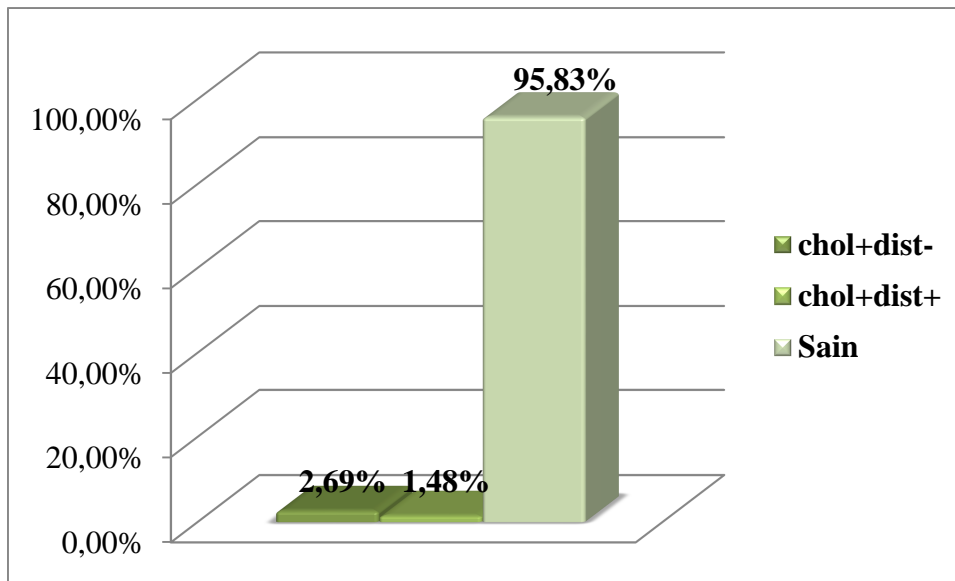


Figure 24 : Résultats de l'inspection des foies.

Chapitre III : Résultats et discussion

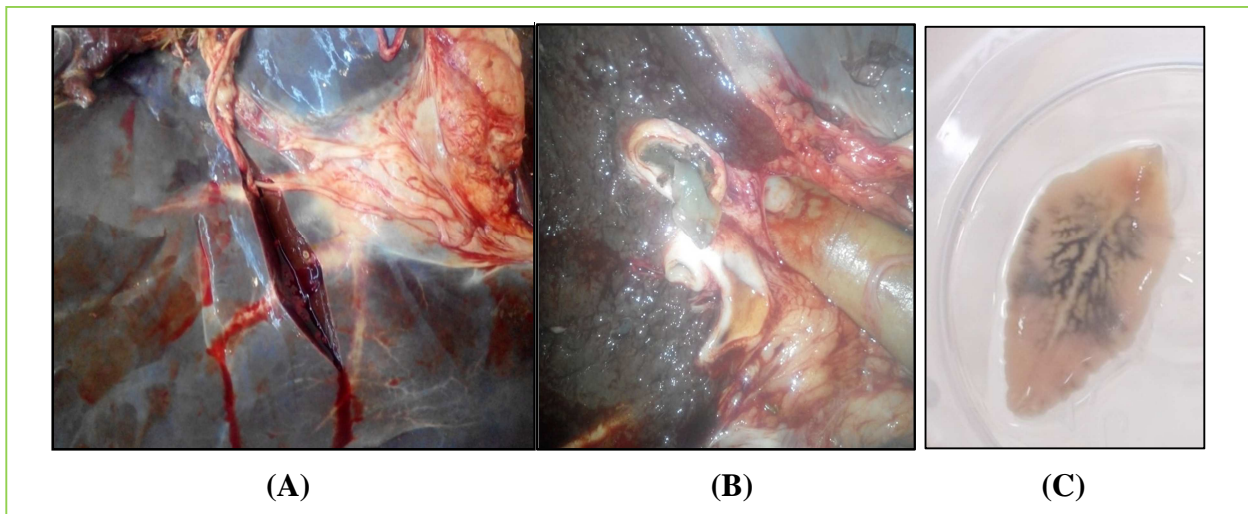


Figure 25 : Cas de cholangite distomienne avec inflammation des canaux biliaire (Amziane et Siaci, 2018)

(A) : Foie inspecté présentant une cholagite non distomienne.

(B) : Foies inspecté présentant une cholangite distomienne.

(C) : Adulte de *Fasciola hepatica* retrouvé dans les canaux biliaires.

I.1. Résultats de la coprologie

Sur les 90 prélèvements de selles analysés aucun n'ont révélé la présence d'œufs de *Fasciola hepatica*, soit un pourcentage de 0%.

I.2. Résultats de l'analyse de la bile

Sur les 744 prélèvements inspectés de la bile analysés, 12 ont révélé la présence d'œufs de *Fasciola hepatica* soit un taux de 1,61% et les 732 prélèvements restants étés négatifs soit un taux de 98,39%.

Tableau II : Tableau récapitulatif de l'analyse de la bile.

+	-	Total
12(1.613%)	732(98.387%)	744(100.000%)

+ : Présence d'œuf de *Fasciola hepatica* ; - : Absence d'œufs de *Fasciola hepatica*.

Chapitre III : Résultats et discussion

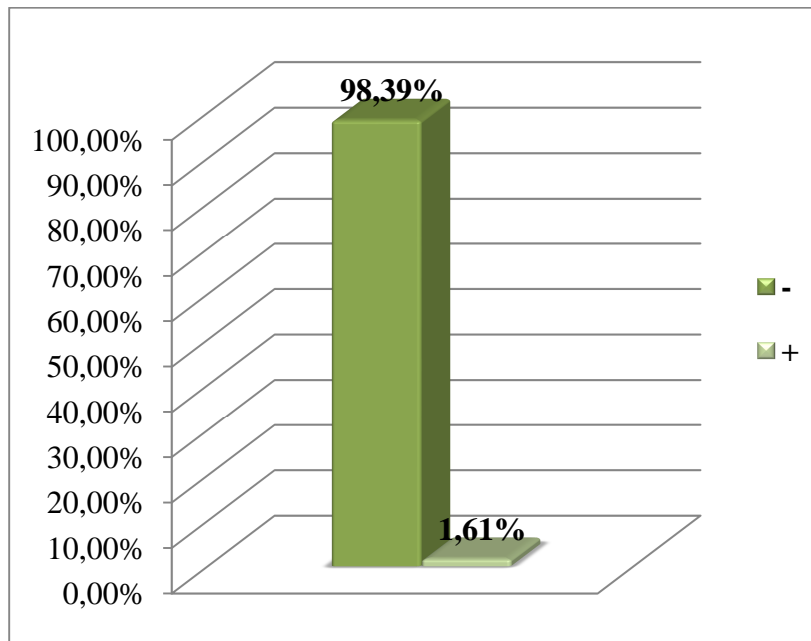


Figure 26 : Résultats de l'analyse de la bile.

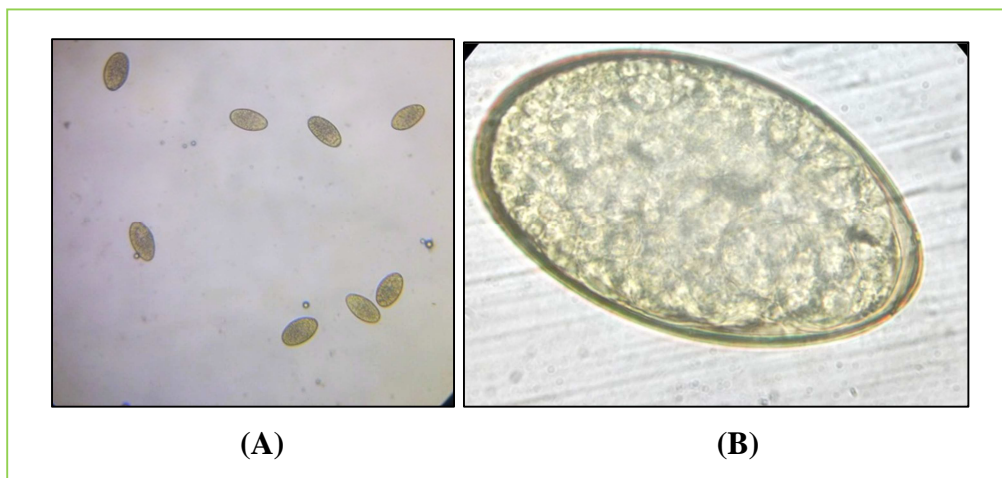


Figure 27 : Œufs de *Fasciola hepatica* retrouvés dans la bile observée sous microscope optique (Amziane et Siaci, 2018).

A : G. x 100 , B : G. x 400

II. Etude de facteurs de risque

II.1.Facteur saison

Sur les 12 cas positifs, soit un pourcentage de 1.61%, 8 cas ont été observé en hiver, soit un pourcentage de 1.08% et 4 cas étaient au printemps soit un pourcentage 0.54%. La

Chapitre III : Résultats et discussion

comparaison des taux d'infestation selon la saison par le teste X^2 ne montre aucune association statistiquement significative entre la présence de la parasitose chez l'animal et la saison de l'année ($P > 0,05$).

Tableau III : Pourcentage des cas positifs selon la saison.

	Hiver	printemps	Total
+	8(1.075%)	4(0.538%)	12(1.613%)
-	506(68.011%)	226(30.376%)	732(98.387%)
Total	514(69.086%)	230(30.914%)	744(100.0%)

+ : Cas positif, - : Cas négatif.

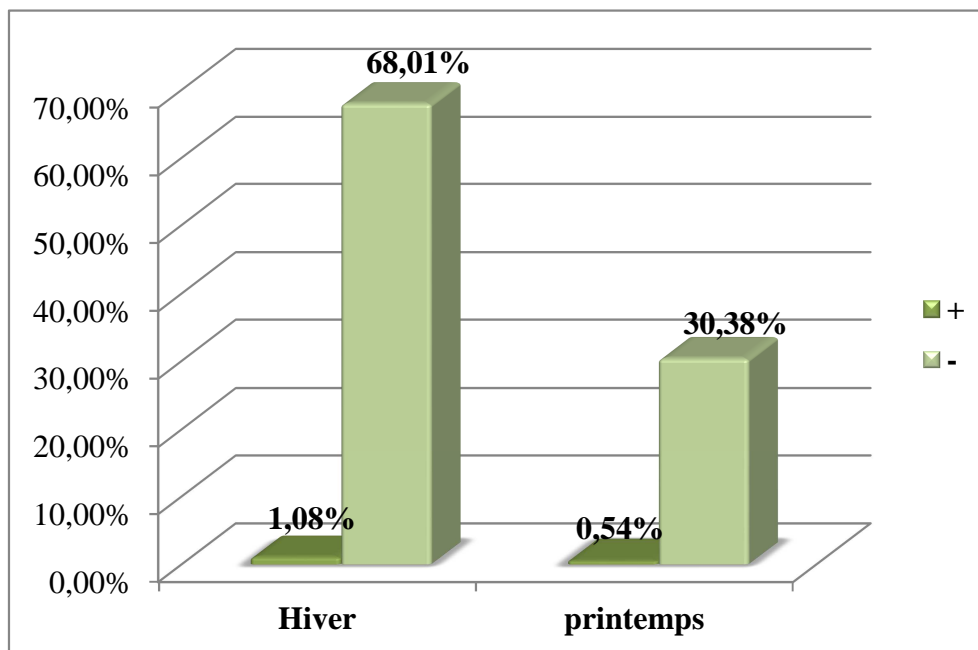


Figure 26 : Taux d'infestation à *Fasciola hepatica* selon la saison.

II.2.Facteur âge

Sur les 1.61% de cas positifs, 0.67% étaient âgés, 0.94% étaient intermédiaires et aucun cas n'a été présent chez les jeunes bovins, on note la présence d'une association significative entre l'atteinte de l'animal par *Fasciola hepatica* et sa classe d'âge ($P < 0.05$).

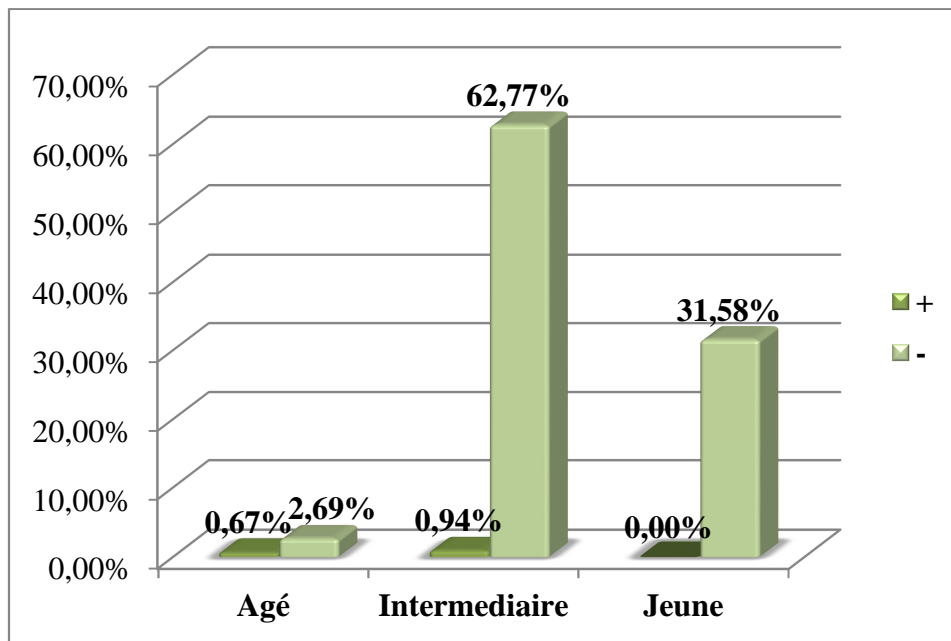


Figure 27 : Taux d'infestation à *Fasciola hepatica* selon l'âge.

II.3.Facteur sexe

Sur les 12 cas positifs soit 1,61% du total, 7 cas étaient de sexe mâle sur un total de 712 mâles soit un taux de 0,94% et 5 cas de sexe femelle sur un total de 25 femelles soit un taux de 0,67%. On note une association statistiquement significative entre le sexe de l'animal et la présence de la parasitose ($P < 0.05$).

Chapitre III : Résultats et discussion

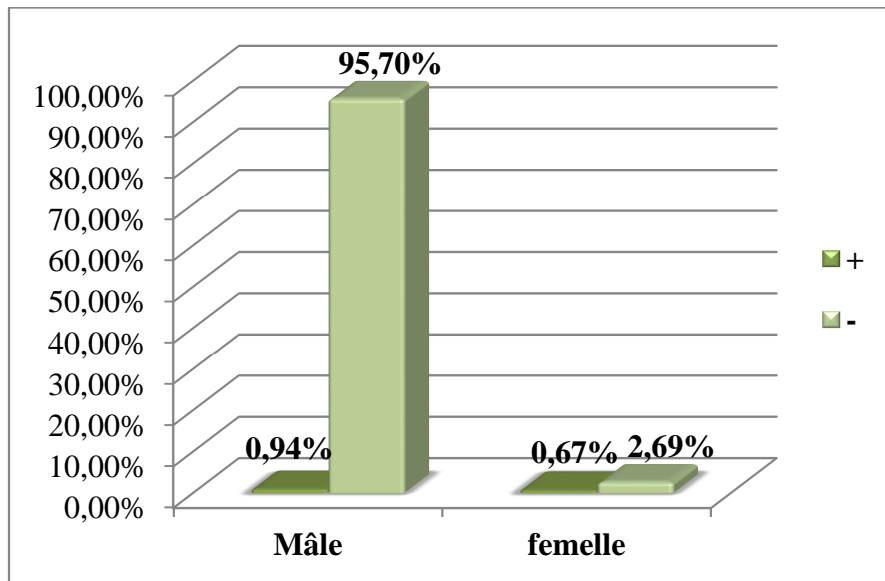


Figure 28 : Taux d'infestation à *fasciola hepatica* selon l'âge.

II.4.Facteur race

Les 12 cas positifs étaient de race croisée soit un pourcentage de 1.61%, cependant aucun cas positif n'a été retrouvé chez les Aubrac et les Charolait sur le total de 96 Aubrac et 90 Charolait. L'analyse statistique n'a révélé aucune association significative selon la race ($P>0.05$).

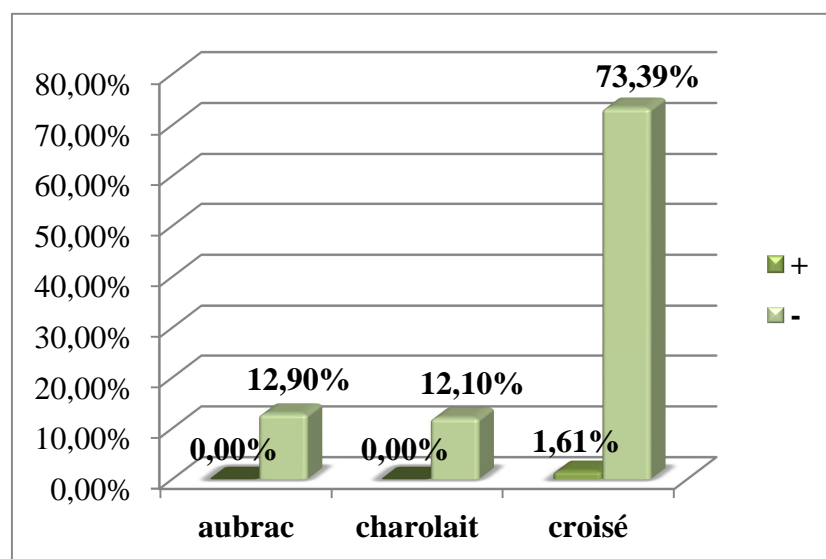


Figure 29: Taux d'infestation à *Fasciola hepatica* selon la race.

Chapitre III : Résultats et discussion

II.5. Facteur abattoirs :

Sur les 12 cas positifs, 8 ont été retrouvés au niveau de l'abattoir de D.B.K, soit un taux de 1,07%, 4 cas au niveau de l'abattoir de Tamda, soit un taux de 0,54% et on ne note aucune association statistiquement significative entre le lieu de l'abattage et la présence de la parasitose ($P > 0.05$).

Tableau IV : Taux d'infestation a *Fasciola hepatica* selon l'abattoir.

	D.B.K	Tamda	Total
+	8(1.075%)	4(0.538%)	12(1.613%)
-	466(62.634%)	266(35.753%)	732(98.387%)
Total	474(63.710%)	270(36.290%)	744(100.0%)

+ : Cas positif, - : Cas négatif.

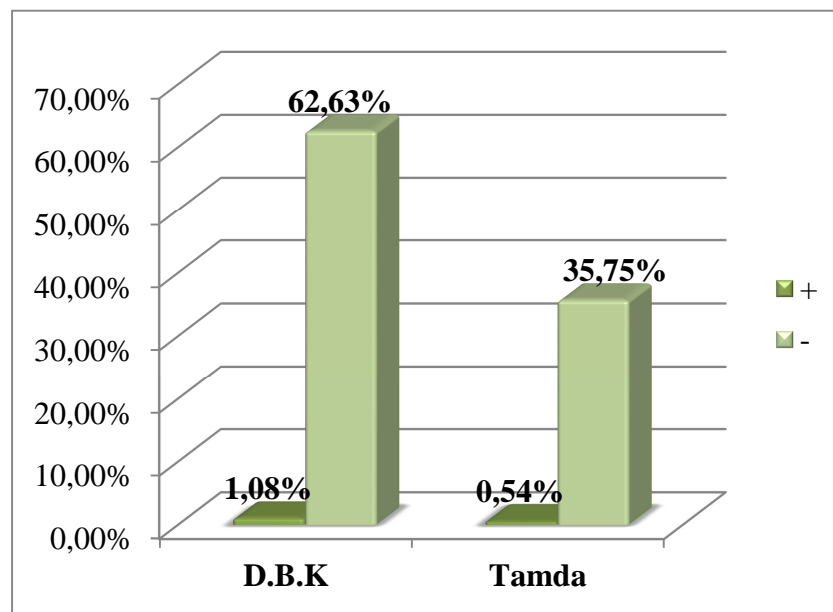


Figure 30 : Taux d'infestation par *Fasciola hepatica* selon l'abattoir.

Chapitre III : Résultats et discussion

III. Discussion des résultats :

Nous avons étudié la prévalence de l'infestation à *Fasciola hepatica* chez les bovins au niveau de quelques abattoirs de la wilaya de Tizi-Ouzou, au cours de cette étude nous avons constaté que la prévalence totale est de 1.61%, nos résultats sont proches à ceux obtenues par Kayoueche (2009) sur les communes Bordj Bou Arréridj, Ain Abid et Mila qui sont respectivement de 1,45%, 0,89 %, 3,03%, aussi comparable au résultat obtenu en Niger (Danbirni et al., 2015), Turquie (Kaplan et Bas, 2009) et le Japon (Kato et al., 2005) qui sont successivement de 1,2%, 1,5%, % et 2,00%. Ainsi qu'à ceux de Chougar et al. (2016) qui ont noté des prévalences à Tizi-Ouzou de 0% en hiver et 3% au printemps. Nos résultats sont considérablement faibles si on les compare à d'autres travaux réalisés par Al Atrakji (2004) qui ont montré que les bovins sacrifiés au niveau des abattoirs de Skikda, Jijel et Constantine, présentaient des prévalences respectives de 42.80%, 33% et 28.57%. Cette différence pourrait être due à la courte période de notre étude (hiver, printemps). En Tunisie la prévalence est de 14.3% (Hammami et al., 2007) et en Soudan le taux d'infestation est de 91% (Mohamed, 2013).

L'inspection des foies de bovins sacrifiés au niveau des deux abattoirs (Tamda et DBK) de la région de Tizi-Ouzou a révélé une prévalence de cholangite distomiène de 1.50 %. Nos résultats sont comparables à ceux qui sont observés en Iraq par Kadir et al. (2012) à savoir 1.27%, et en Iran 3.68% par Khoramian et al. (2014).

Les analyses coproscopiques n'ont pas révélé la présence d'œufs de *Fasciola hepatica*. L'absence d'œufs même dans des foies douvés à l'inspection, ceci peut s'expliquer par le fait que la ponte des douves est irrégulière dépendant de la vidange biliaire ainsi les œufs de *Fasciola hepatica* s'accumulent et se retrouvent emprisonnés dans la vésicule biliaire (Chougar et al., 2016).

Nos résultats concordent avec les résultats de Doyle (1972) qui observe des coproscopies négatives chez des bovins hébergeant 20 à 30 douves adultes. Cela peut s'expliquer par le fait qu'un seul teste coproscopique ne suffit pas, d'après Adriamanantena et al. (2005), le teste doit être répété tous les trois jours pour confirmer les résultats négatifs, parfois le résultat est négatif pendant la phase d'état dans le cas d'une faible infestation. Et ils sont inutiles

Chapitre III : Résultats et discussion

pendant la phase d'invasion (Meissonier et Mage, 2007; Blood et Henderson 1976) où les douves sont immatures et ne pondent les œufs qu'après 3 à 4 mois de l'infestation. Le diagnostic coprologique est de moins en moins adapté pour la détection de l'infestation par *F. hepatica*, notamment dans les zones de faible prévalence qui ne peut fournir de renseignement qu'en cas de fasciolose chronique (Chartier *et al.*, 2000).

Les résultats de l'analyse de la bile ont révélé la présence d'œuf de *Fasciola hepatica* avec une prévalence de 1.61%. Ce résultat est plus important par rapport aux résultats nuls de la coprologie. Ceci confirme l'accumulation d'œufs de *fasciola hepatica* dans la vésicule biliaire par conséquent fausse nos résultats coproscopiques. Ceci est en accord avec l'étude réalisée par Chougar en 2016 avec 14% de cas positifs dans l'analyse de la bile contre 0.5% en coprologie.

Notre étude montre que tous les foies inspectés présentant un cas de cholangite distomienne, ont révélé la présence d'œufs du parasite à l'analyse du culot biliaire, sauf un cas de cholangite non distomienne qui s'est révélé positif, on peut expliquer ce résultat soit par une faible infestation par le parasite, à savoir qu'un seul adulte peut pondre des œufs, ainsi il pourrait échapper à notre inspection, soit l'animal est sous traitement antiparasitaire.

✓ Par rapport aux facteurs de risques

Facteur Saison :

Durant notre enquête, nos analyses statistiques ont révélé l'absence d'une association significative entre l'atteinte fasciolienne et la saison ($P > 0.05$). Ceci il est peut-être dû à la différence entre les échantillons d'hiver et de printemps, à savoir 506 têtes et 226 têtes successivement, en hiver l'échantillonnage était plus grand d'où la chance de trouvé plus de cas que le printemps, soit un pourcentage de 1.08%. Cela est à mettre en relation probablement avec le prolongement du climat hivernal, d'après le centre climatologique national, les précipitations allant de février à avril 2018 ont été au-dessus de la normale dans les différentes régions du pays où les températures ont connu, en général, une baisse par rapport à la normale, d'après plusieurs auteurs, les variations des conditions climatiques présentent une corrélation étroite avec les fluctuations de la prévalence (Bendiaf, 2011).

Chapitre III : Résultats et discussion

Facteurs Sexe et âge:

Nos résultats ont révélé la présence d'une association significative entre l'atteinte fasciolienne et le sexe de l'animal. Sur les 12 bovins atteints de fasciolose, seulement 0.94 % étaient des mâles sur un total de 95.70% mâles et 0.67% étaient des femelles sur un total de 2.69% femelles. Ces résultats montrent que les femelles sont beaucoup plus exposées à la maladie. Ceci serait dû à la durée de vie plus longue que les mâles ce qui les expose davantage à l'infestation et aussi à leurs physiologies (gestation et lactation) et par conséquent diminution de l'immunité et plus sujette à des maladies parasitaires. Le mode d'élevage des femelles dans la région de Tizi Ouzou est souvent extensif, elles ont tendance à pâturer d'où elles sont plus exposées et plus infestées par la fasciolose. Contrairement aux mâles dont le mode d'élevage intensif pour l'engraissement, et leurs modes d'alimentation qui sont souvent des céréales en graine ou concassée ce qui les expose moins aux risques d'infestation. Pour le facteur âge, il semblerait qu'il y'a une relation directe avec le facteur sexe, du fait que les mâles sont abattus plus jeunes contrairement aux femelles dont l'abattage est interdit à moins de 5ans sauf les cas d'urgence et d'abattage sanitaire (Chougar et *al.*, 2016).

Facteur race :

Nos résultats montrent que le taux d'infestation des bovins par *Fasciola hepatica* selon la race n'est pas statistiquement significatif, les 12 cas positifs étaient de race croisée, soit un pourcentage de 1.62%, cependant aucun cas positif n'a été retrouvé sur les deux races pures sur un total de 96 Aubrac et 90 Charolais, on peut expliquer ces résultats par le croisement anarchique que subissent ces bovins ce qui diminue leurs défenses immunitaires et les rendent plus vulnérables face aux maladies parasitaires et aussi les races pures suivent une meilleure réglementation sanitaire dans leurs pays d'origine (traitement par des antiparasitaires et un mode d'élevage exclusivement intensif pour l'engraissement).

Chapitre III : Résultats et discussion

Facteur abattoir :

Notre étude ne révèle aucune association statistiquement significative entre le lieu de l'abattage et l'infestation de l'animal par *Fasciola hepatica*, sur les 12 cas positifs, 8 ont été retrouvés au niveau de l'abattoir de D.B.K soit un taux de 1,07%, 4 cas au niveau de l'abattoir de Tamda soit un taux de 0,54%. Il est difficile de connaître exactement le lieu où ces animaux s'infestent pour la première fois. L'absence de traçabilité et les transhumances répétées (régions éloignées de 100 à plus 600 km du lieu d'abattage), ne permettent pas de déterminer avec précision le taux d'infestation chez le bétail que ce soit par région ou sur tout le territoire national (Kayoueche, 2009).

CONCLUSION

Conclusion

La fasciolose hépatobiliaire à *Fasciola hepatica* a une très grande importance économique, vu les pertes qu'elle engendre non seulement dans la diminution de la production animale, mais également dans les nombreuses saisies d'organes de choix, le foie, dans les abattoirs. Jusqu'à présent, très peu d'études sont menées à l'échelle nationale sur ce parasite pour déterminer sa prévalence.

Notre travail a pour but d'apporter une contribution à une meilleure connaissance de la prévalence de cette parasitose dans la wilaya de Tizi-Ouzou qui est de 1.61 chez les bovins pour l'année 2018 (hiver, printemps).

Selon les résultats de notre étude, les femelles et les animaux âgés sont plus susceptibles d'être touché par la maladie que les mâles et les animaux plus jeunes, les données statistiques montrent une association significative entre la présence du parasite et chacun de ces deux paramètres (âge, sexe) ($P < 0.05$). La race de l'animal, la saison de l'année (hiver, printemps) et le lieu de l'abattage ne semble jouer aucun rôle sur les taux d'infestations des bovins par *Fasciola hepatica*, ainsi nos données statistiques ne montrent aucune association significative entre chacun de ces trois paramètres avec la variation du taux de l'infestation de l'animal par *Fasciola hepatica* ($P > 0.05$).

Au terme de notre travail, La méthode d'analyse de la bile pour la recherche d'œufs de *Fasciola hepatica*, s'est avéré être la plus fiable pour évaluer la prévalence de la fasciolose si on le compare par rapport aux résultats de la coprologie.

La fasciolose représente une grande perte économique pour le secteur agricole sachant que 1,61% de bovins positifs sur un total de 42000 bovins annuellement représentent 667 foies saisies soit une perte économique de plus 8114400 DA., il est important de mettre en place des mesures sanitaires dans les élevages pour éviter la propagation de cette maladie, soit par traitement préventif antiparasitaire ou bien lutter contre l'hôte intermédiaire. Une sensibilisation continue des éleveurs par les autorités concernées sur l'importance sanitaire et économique liée à cette parasitose sont nécessaires pour l'éradiquer.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

(A)

Al-Atrakji O. (2004). Contribution à l'étude de quelques paramètres biochimiques lors d'infestation fasciolienne. These. Mag. Vet. Constantine. 153p.

Andrews J.S.(1999). The life cycle of *Fasciola hepatica*., In: Dalton, J.P. (Ed.) Fasciolosis. CABI publishing, Wallingford, Oxon, U.K., pp. 1-29.

Andriamanantena D., Rey P., Perret J.L., Klotz F. (2005). Distomatose. EMC-Maladie infectieuse 2 : 105-118. Edition Elsevier, France.

Armour J., et Dargie, J.D. (1974). Immunity to *Fasciola hepatica* in the rat. *Successful transfer of immunity by lymphoid cells and by serum.* *Exp Parasitol.* 35: 381-388.

Astrat M. (2004). Infection prevalence of ovine fasciolosis in irrigation schemes along the upper Awash river basin and effects of strategic anthelmintic treatment in selected upstream areas. Master of science in biology (biomedical science). University Addis Ababa.

(B)

Bargues M.D., Artigas P., Khoubbane M., Ortiz P., Naquira C., Mascoma S. (2012) Molecular characterisation of *Galba truncatula*, *Lymnaea neotropica* and *L. schirazensis* from Cajamarca, Peru and their potential role in transmission of human and animal fascioliasis. *Parasites & vectors*, 5.

Bayau A. (2003). Panorama des maladies parasitaires ovines. *Actualités pathologiques et thérapeutiques*. 198 :102-111.

Bendiaf H. (2011). Contribution à l'étude de la distomatose à *Fasciola hepatica* (Linné, 1758): Aspects parasitologique et sérologique. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire, Université Mentouri de Constantine, Constantine, 117.

Bentounssi B. (1999). Pathologies parasitaires des animaux domestiques Fascicule 1. Maladies dues aux plathelminthes. 4-19.

Blood D.C. et Henderson J.A. (1976). Médecine vétérinaire. 2ème édition. 687-695p.

Boray J.C., et Enigk K. (1964). Laboratory studies on the survival and infectivity of *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica* metacercariae – *Z. Tropenmed. Parasitol.* – 15, 324-331.

Bossaert K. (2000). Influences de la réponse immunitaire des bovins et de paramètres climatiques sur l'épidémiologie de la fasciolose (*Fasciola hepatica* Linnaeus, 1758). Thèse de doctorat, Université de Liège, Liège. and biotechnologue, 9p.

Références bibliographiques

(C)

Caron Y., Martens K., Lempereur L., Saegerman C., et Losson B. (2014). New insight in lymnaeid snails (Mollusca, Gastropoda) as intermediate hosts of *Fasciola hepatica* (Trematoda, Digenea) in Belgium and Luxembourg. *Parasits et vectors* 13 :66.

Cervi L., Rossi G., Cejas H., Masih D.T. (1998). *Fasciola hepatica* induced immune suppression of spleen mononuclear cell proliferation: role of nitric oxide. *Clinical Immunology and immunopathology*. 87 (2): 145-154p. In : Moreau E, Chauvin A. (2010). Immunity against helminths: Interactions with the host and the intercurrent infections. *Journal of biomedicine and biotechnology*, 1-9p. Chapitre : les helminthoses hépatiques et rénales des ruminants et du porc. Paris, Editions TEC & DOC, 61-62.

Charlier J., Duchateau L., Claerebout E., Williams D., Vercruyse J. (2007). Associations between anti-*Fasciola hepatica* antibody levels in bulk-tank milk samples and production parameters in dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 78, 57-66.

Chartier C., et Troncy P. (2000). Précis de parasitologie vétérinaire tropicale, Helminthoses et coccidioses du bétail et des oiseaux de basse-cour en Afrique tropicale.

Chartier C., Itard J., Morel P.C., Troncy P.M. (2000). « Précis de parasitologie vétérinaire tropicale ». Edition Tec et Doc, 773p.

Chauvin A. (2000). Sérologie de la fasciolose : intérêt, utilisation pratique. – Société Française de Buiatrie, 15,16,17 Nov., 190-197.

Chauvin A. (2005). Risque parasitaire, système de pâturage et climatologie. *Recueil des conférences des Journées Nationales des GTV*, Nantes, 361-363.

Chauvin A., et Boulard C. (1992). Le diagnostic de la fasciolose des ruminants : *Fasciola hépatica* survenus dans le département de la haute Vienne entre 1981 et 1998. *Med Mal Infect*, 30: 262-269

Chauvin A., et Boulard C. (1996). Local immune response to experimental *Fasciola hepatica* infection in sheep. 3 (3): 209-215p. In : Moreau E, Chauvin A. (2010). Immunity against helminths: Interactions with the host and the intercurrent infections. *Journal of biomedicine*

Chauvin A., et Mage C. (1997) Conduite à tenir devant une suspicion de la fasciolose en élevage bovin. *Le Point Vétérinaire*, 1997, 29, 329-334

Chougar L., Harhoura KH., Aggad H., Aissi M., Zait H. et Hamrioui B. (2017). La prévalence de la fasciolose bovine à *Fasciola hepatica* par le diagnostic sérologique (ELISA) et inspection des foies au niveau des abattoirs de la wilaya de Tizi-Ouzou (Algérie). Vème Congrès International de Biotechnologie et Valorisation des Bio-Ressources 22-25 Mars 2017, Tabarka, TUNISIE

Références bibliographiques

(D)

- Dalton J.P. (1999).** Fasciolosis.School of Biotechnology, Dublin City University, Ireland.
- Dalton J.P., Mcgonigle S., Rolph T.P., et Andrews S.J. (1996).** Induction of protective immunity in cattle against infection with *Fasciola hepatica* by vaccination with Cathepsin L proteinases and with Hemoglobin. *Infect Immun.* 64, 5066-5074.
- Danbirni S., Ziyauhaq H., Allam S.O., Okaiyeto A., Sackey K.B. (2015).** Slaughtered cattle and its financial losses at Kano old abattoir, Nigeria, *J. Vet. Adv.* 5 1004-1009.
- Donnadieu D. J. (2001).** Traitement et prévention de la fasciolose à *Fasciolahepatica* dans l'élevage de bovins laitier : Essai d'un protocole utilisant le closantel et l'oxyclonzanide. Thèse de doctorat : Docteur Vétérinaire. Ecole vétérinaire de Toulouse, Toulouse.
- Doyle, J. (1972).** Evidence of an acquired resistance in calves to a single experimental infection with *Fasciola hepatica*. *Res. Vet. Sci,* 13, 456-459.
- Dun M.A. (2003).**Parasitic diseases. In schiffs Diseases of the liver. Edited by Schiff ER, Sorrel MF, Maddrey WC. Philadelphia LippincottwilliamsetWkins; 1509-1527p. In: Paul J, Pockros M.D Thomas A, Capozza M.D 2004. Helminthic infections of the liver.*Current Gastroenterology reports.* 6:287-296p.

(E)

- Enzeby J. (1998).**Parasite des viandes: Epidemiologie physiologie incidence zoonosique. Lavoisier tec et doc, Paris. 324-335p.
- Euzeby J. (1971).** « Les fascioloses hépatobiliaires des ruminants domestiques ». Les cahiers de Médecine Vétérinaire, 40: 249-256.

(G)

- Garcia, H. et Apt W. (2007).** “Zoonotic helminth infections of humans: echinococcosis, cysticercosis and fascioliasis”. *Current Opinion in Infectious Diseases,* 20: 489-494.
- Genicot B., Mouligneau F., Lekeux P. (1991).**Economic and production consequences of liver fluke disease in double-musled fattening cattle.Zentralblattfür Veterinärmedizin (Reihe B) 38, 203-208.

(H)

- Hammami H., Hamed N., Ayadi A. (2007) ,** Epidemiological studies on *Fasciola hepatica* in Gafsa oases (south west of Tunisia), *Parasite* 14 261-264.
- Hillyer C.V., et Apt W. (1997).**food born trematode infections in the Americans. *Parasitologytoday.*13 :87-88.

Références bibliographiques

Hillyer G.V. (1979). *Schistosoma mansoni*: Reduced worm burdens in mice immunized with isolated *Fasciola hepatica* antigens. *Exp Parasitol.* 48: 287-295.

Hioun R. (2004). Lutte contre la fasciolose .épidemiologie et santé animale, 46 :57-62.

Howell M.J (1979). Vaccination of rats against *Fasciola hepatica*. *J Parasitol.* 65: 817-819. Interpr.tation et utilisation pratique. *Bull. Group. Tech. vet.*, 418, 69-73.

(J)

Jacquet Ph. Les trématodoses Cours de D3, 2005.

(K)

Kadir M.A., Ali N.H., Ridha R.G.M. (2012). Prevalence of helminthes, pneumonia and hepatitis in Kirkuk slaughter house, Kirkuk, Iraq, *Iraqi J. Vet. Sci.* 26 83-88.

Kaplan M., et Bas S. (2009). pinar, Incidence of fasciolosis in animals slaughtered in Elazing during last five years period and its economic significance, *Firat. Tip. Derg.* 14-25-27.

Kato M., Murakami Y., Shimizu M., Yamamoto H., Yonemoto Y., Ishii K., Kira S. (2005). Survey of cattle fascioliasis in Tsuyama abattoir, *Environ. Health Prev. Med.* 10-162-165.

Kaufman J. (1996). Parasitic infections of domestic animals: a diagnostic manual basel; boston; berlin, birkhauser.

Kayoueche F.Z. (2009). Epidémiologie de l'hydatidose et de la fasciolose chez l'animal et l'homme dans l'est algérien. Thèse de doctorat : Epidémiologie. Constantine Université de Mentouri de Constantine, 155.

Khalfallah N. (1988). La distomatose des ruminants domestiques dans la région de jijel. situation et approche économique. Mémoire de doct.vet. Algérie. 63-67.

Kofta W., Mieszczanek J., Plucienniczak G., et Wedrychowicz H. (2000). Successful DNA immunisation of rats against fasciolosis. *Vaccine.* 18 : 2985-2990.

(L)

Lessieur A. (1991). The effect of transhumance on the epidemiology of animal diseases. *Preventive Veterinary Medicine*, 25: 213-224.

Leuckart R. (1883). Zur Entwicklungsgeschichte des Leberegels (*Distomum hepaticum*). – *Wieg. Arch. Naturgesch.*, 48, 80-119.

Longo F.J. (1987). Blocks to polyspermy and the cortical granule reaction. In Longo F.J. ed : *fertilisation*. Chapman et Hall, London and New York.

Références bibliographiques

(M)

Mage C. (2008). Parasites des moutons. Diagnostic et traitement. France agricole.

Mage C. (1989). Epidémiologie de l'infestation par *Fasciola hepatica* chez les bovins en Limousin. *Rev. Med Vet.* 140, 407-411.

Mage C.(2002). La semaine vétérinaire, CEVA, santé animale.

Mage C., Bourgne H., Toullieu J.M., Rondelaud D., Dreyfuss G., (2002).*Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi*: changes in prevalences of natural infections in cattle and in *Lymnaea truncatula* from central France over the past 12 years. *Vet. Res.* 33, 439-447.

Mailles A., Capek I., Ajana F., Schepens C., Ilef D., Vaillant V., (2006).Commercial watercress as an emerging source of fascioliasis in Northern France in 2002: results of an outbreak investigation. *Epidemiol Infect* 2006;1-4.

Mascoma S., Valero M.A., Bargues M.D.(2009).*Fasciola* ,Lymnaeids and human Fascioliasis,with a Global Overview on Disease Transmission, Epidemiology,EvolutionGenetic,Molecular Epidemiology and Control.*Advances in Parasitology*,69,41-146,doi : 10.1016 /S00656308X(09)69002-3.

Mbaya A.W., Shingu P., Luka J. (2010). A retrospective study on the prevalence of *Fasciola* infection in sheep and goats at slaughter and associated economic losses from condemnation of infected liver in Maiduguri abattoir, Nigeria, Niger.*Vet. J.* 31 224e228.

Mcdougall H.C. (2012).*Identifying “hidden” antigens in the liver fluke, Fasciola hepatica.*PhD thesis.University of Glasgow,Glasgow.

Meek A.H. et Morris R.S. (1979).The longevity of *Fasciola hepatica* metacercariae encysted on herbage. – *Aust. Vet. J.* – 55, 58-60.

Meissonier E., et Mage C. (2007). Methods of detection of *Fasciola hepatica* in cattle in France. *Bull. Acad. Vet. France* - 160 – N5.

Mekroud A .,Benakhla C., Belatrecha C ., Rondelaud et Dreyfus J.(2002). A studies on the habitat of *Fasciola hépatica* and the dynamics of snail population in North eastern Algeria . *Revue Med.vet.*, 153 :181-182.

Menard A., Agoulon A., L'Hostis M.L., Rondelaud D., Collard S., Chauvin A. (2001).*Myocastor coypus* as a reservoir host of *Fasciola hepatica*.*Veterinary Research*, 32, 5, 499-508.

Merdas-Ferhati H. (2015).Thèse de doctorat : Etude épidémiologique, biochimique et immunologique de la fasciolose chez les bovins (race locale) dans la région d'Annaba. Thèse de doctorat : Biologie animal. Université BadjiMoukhtar d'Annaba, Annaba.

Références bibliographiques

Miratou A. (2008). Etudes des endoparasites des bovins au sein de trois marais communaux du marais Poitevin. Thèse de doctorat : docteur vétérinaire. Toulouse : Ecole nationale vétérinaire de Toulouse, 193p.

Mohamed Kh., Zhang H., Sabir A.J., Abbas R.Z., Ijaz M.,Durrani A.Z., Saleem M.H. (2017) .A review on epidemiology, global prevalence and economical losses of fasciolosis in ruminants. *Microbial Pathogenesis* , 109 ,253-262.

Mohamed S.S.(2013).Prevalence, health and economical impacts of liver diseases in slaughtered cattle and sheep during 2009-2012 at Alkadroo abattoir, Sudan, *J. Appl. Ind. Sci.* 1 6e11.

Moreau E., et Chauvin A. (2010).Immunity against helminths: Interactions with the host and the intercurrent infections. *Journal of biomedicine and biotechnology*, 9p.

Mulcahy G., O'Connor F., Clery D., Hoga S.F., Dowd A.J., Andrews S.J., Dalton J.P. (1999). Immune responses of cattle to experimental anti-*Fasciola hepatica* vaccines.*Res. Vet. Sci.* 67, 27-33.

(N)

Nozais J.P., Datry A., et Danis M., (1996).Trait de parasitologie medicale Editions Pradel, Paris,France, 817.

(P)

Pointier J., Noya O., Alarcon B., et Theron A. (2009).Distribution of Lymnaeidae(Mollusca :Pulmonata),intermediate snail host of *Fasciola hepatica* in Venezuela.*Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* ,104,790-796.

Pourquier Ph., Caquineau L., Galaup M., Le Moal Y., Martain L., Salingardes F., et Turmel R.(1995).Evaluation de l'infestation naturelle de cheptels bovins par *Fasciola hepatica* d'après le titrage d'anticorps du sang ou du lait avec un réactif ELISA utilisant l'antigène spécifique f2. – *Bull. Soc. Vét. Prat.de France*, juin-juillet, T. 79, n° 6-7, 285-307.

(R)

Rajasekariah G.R., Mitchell G. F., Chapman C. B. et Montague P. E. (1979). *Fasciola hepatica* : Attempts to induce protection against infection in rats and mice by injection of excretory/secretory products of immature worms. *Parasitology.* 79: 393-400.

Raunelli F., et Gonzalez S. (2009).Strategic Control and prevalence of *Fasciola hepatica* in Cajamarca, Peru.A pilot study, *Int. J. Appl. Res. Vet.Med.* 7145-7152.

Raynaud J.P. (1970). Etude de l'efficacité d'une technique de coproscopie quantitative pour la diagnostic de routine et le contrôle des infestations parasitaires des bovins, ovins, équins et porcins. – *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* – 45, 321-343.

Références bibliographiques

Raynaud J.P., et Kerboeuf D. (1981). Biologie, cycles et épidémiologie des Helminthes parasites majeurs en France. In : Parasitisme digestif et respiratoire des bovins. – Société Française de Buiatrie Ed., Deauville 1981, 141-162.

Rondelaud D. (2009). Peut-on détecter les habitats d'un mollusque : *Galba truncatula* (Gastéropodes, Lymnaeidae) à l'aide de plantes indicatrices sur les sols acides du Limousin ? *Annales Scientifiques du Naturaliste*. 20.

Ross J.G. (1970). the economic incidence of the *Fasciola hepatica* of liver fluke infestation on milk quality. *Vet. rec*, 90 : 71-72.

Ross J.G. (1970). The economics of *Fasciola hepatica* infections in cattle. *Br. Vet. J.* 126, 13-15.

Ryan E.T., Wilson M.E., Kain K.C. (2002). Illness after international travel. *N. Engl. J. Med.* 347: 505- 516p. In: Paul J. and al (2005). Helminthic infections of the liver. *Infectious disease reports*. 7:61-70p.

(S)

Schweizer G., Braun U., Deplazes P., Torgerson P.R. (2005). Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *Vet. Rec.* 157, 188-193.

Sedraoui S., Gherissi D., Righi S., et Benakhla A. (2009). Enquête sur la paramphistomose et la Fasciolose les bovins en zone humide dans la région d'El teref

Seimenis A. (2006). Overview of the epidemiological situation on echinococcosis in the Mediterranean region. *Acta Tropica*, 85: 191-195.

Sexton J., Milner A.R., Panaccio M., Waddington J., Wijffels G., Chandler D., Thompson C., Wilson L., Spithill T.W., Mitchell G.F. (1990). Glutathione S-Transferase. Novel vaccine against *Fasciola hepatica* infection in sheep. *J Immunol.* 145, 3905-3910.

Sibille P., Tliba O., Boulard C. (2004). Early and transient cytotoxic response of peritoneal cells from *Fasciola hepatica* infected rats. *Veterinary research* 35 (5): 573-584p. In : Moreau E, Chauvin A. (2010). Immunity against helminths: Interactions with the host and the intercurrent infections. *Journal of biomedicine and biotechnology*, 9p. Hindawi publishing corporation.

Szymkowisk D., Rondelaud D., Dreyfus G., Bouteille B., Dardé M.L., Camus D. (2000). « Etude épidémiologique de 69 cas de distomatose humaine à *Fasciola hepatica* survenus dans le département de la haute Vienne entre 1981 et 1998 ». *Med Mal Infect*, 30 : 262-269.

(T)

Thomas A.P. (1883). The life history of the liver fluke (*Fasciola hepatica*) – *Quart. J. Micr.* – 23, 99-133.

Références bibliographiques

Tliba O. (2001). Caractéristique de la réponse immunitaire hépatique durant la phase précoce d'une Fasciolose expérimentale chez le rat .Thèse .Doc.Vet.université de tours. 215p :122-131.

Torgerson P., Claxton J. (1999). Epidemiology and control, In: Dalton, J.P. (Ed.) Fasciolosis. *CABI Publishing*, Wallingford, Oxon, U.K., pp. 113-149.

(U)

Urguhart G.M., Armour J., Duncan J.L., Dunn A.M., Jennings W.F. (1989). Veterinary parasitology. Low priced ed. English language book society longman, Blackwell. 286p.

(V)

Villavicencio A., Gorochoy V., Carvalho de Vasconcellos M. (2006). *Lymnaea truncatula* **Muller (1774)**. (Pulmonata: Lymnaeidae) infected with *Fasciola hepatica* (Linnaeus, 1758)(Trematoda: Digenea), in Moscow districts, Russian Federation. *Rev. Pathol. Trop.* 35, 59-64.

Site web:

[En ligne] (Page consulté le 01/04/2018).

http://www.gdma85.asso.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=91:grande-douve&catid=25&Itemid=383

[En ligne] (Page consulté le 20/04/2018).

http://www.gdma85.asso.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=91:grande-douve&catid=25&Itemid=383

[En ligne] (Page consulté le 21/04/2018).

<http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/2014/09/monographie-de-la-wilaya-de-tizi-ouzou.html>

Annexe

Fiche d'enquête

Prélèvements réalisés au niveau des abattoirs de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Date du prélèvement , numéro du prélèvement

Localisation géographique de l'abattoir :

Tamda , D.B.K

Identification des bovins :

Race :

Âge : jeune (-2ans) , intermédiaire (2-4ans) , âgé (+4ans)

Sexe:

Etat générale :

Fatigue , anorexie , asthénie , RAS

Production :

Production normal :

Baisse de la production :

Inspection du foie :

Foie sain

Présence de cholangite non distomienne

Présence de cholangite distomienne

Autre signe pathologique :.....

Résumé

La fasciolose est une helminthose hépatobiliaire provoquée par des trématodes du genre *Fasciola*, l'espèce incriminée en Algérie est *F. hepatica* ;c'est une maladie dangereuse, occasionnant des pertes considérables sur le plan économique par la diminution de croissance chez les jeunes bovins et la saisie des foies dans les abattoirs. Une étude a été réalisée au niveau de deux abattoirs de la wilaya de Tizi-Ouzou (DBK, Tamda) dans le but de déterminer sa prévalence. À cet effet 774 bovins, on fait l'objet de notre enquête, sur lesquels une inspection des foies pour la recherche de lésion de cholangitedistomienne des prélèvements de sang, biles et selles ont été réalisés. Les résultats de l'analyse des prélèvements ont révélé une prévalence de 1.61% sur les 774 bovins avec 1.48% de foies présentant une cholangitedistomienne , 1.61% de bovins présentant des œufs dans la bile et enfin l'analyse coprologique n'a révélé aucun œufs du parasite. Les résultats des données statistiques indiquent une association significative entre l'atteinte fasciolienne et l'âge et le sexe de l'animal ($p < 0.05$), contrairement à la race, la saison et le lieu de l'abatage de l'animal où aucune association n'a été révélée ($P > 0.05$)

Mots clé :Fasciolose, Tizi-Ouzou, Abattoirs, foies, coprologie, sang, bile.

Abstract

Fasciolosis is a hepatobiliary helminthosis caused by trematodes of the genus *Fasciola*, the species incriminated in Algeria is *F. hepatica* ;it is a dangerous disease, causing considerable economic losses by the decrease in growth in young cattle and the seizure of livers in slaughterhouses. A study was carried out at two slaughterhouses in the wilayaofTizi-Ouzou (DBK, Tamda) to determine its prevalence. To this effect 774 cattle, we are the subject of our investigation, on which an inspection of livers for cholangitis lesion distomial testing blood samples, biles and stool were carried out. The results of the analysis of the samples revealed a prevalence of 1.61% on the 774 cattle with 1.48% of livers with distomial cholangitis, 1.61% of cattle with eggs in the bile and finally the coprological analysis revealed no eggs of the parasite. The results of the statistical data indicate a significant association between fasciolian disease and the age and sex of the animal ($p < 0.05$), unlike the breed, season and place of slaughter of the animal where no association was revealed ($P > 0.05$)

Keywords:Fasciolosis, Tizi-Ouzou, slaughterhouses, liver, coprology, blood, bile.