

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة ابن خلدون تيارت

UNIVERSITE IBN KHALDOUN – TIARET

معهد علوم البيطرة

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES

قسم الصحة الحيوانية

DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

Présenté par : MISSOURI Nor Elhouda

Thème

**Diagnostic de la fasciolose par l'examen de la bile chez les ruminants
abattus à TIARET**

Soutenu le 03/07/2023

Jury :

Grade

Présidente : Mme MAHOUZ Fatima

(MCA)

Encadrante : Mme KOUIDRI Mokhtaria

(Pr)

Examinatrice : Mme CHIKHAOUI Mira

(MCA)

Année anniversaire : 2022-2023

Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier Dieu, notre créateur de nous avoir donné la santé, la patience et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

Puis, nous tenons à exprimer nos profonds remerciements à notre encadreur Dr Kouidri Mokhtaria d'avoir proposé ce thème, de nous encadrer, aussi pour ses conseils, sa disponibilité, sa patience aux cours des entretiens, qu'elle trouve ici l'expression de notre sincère gratitude.

Nos sincères remerciements aux membres de jury.

Finalement, nous remercions tous les enseignants et les enseignantes de l'institut des sciences vétérinaires Tiaret, tous ceux ou celles qui ont contribué de près ou de loin à l'accomplissement de ce mémoire.

A vous tous un grand Merci.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

*A mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi,
et qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de
persévérance.*

A mes frères

A ma famille et

À toute mes amies surtout

Résumé

La fasciolose ou distomatose à *Fasciola hepatica*, est une parasitose chronique, à caractère zoonotique, due à l'installation d'un trématode appelé douve dans le tissu hépatique et les canaux biliaires de l'hôte. Notre étude sur la fasciolose des ruminants dans l'abattoir de Tiaret avait comme principaux objectifs, la détermination de ses taux par deux méthodes de diagnostic ; l'examen post mortem et l'examen microscopique de la bile.

Le présent travail réalisé nous a permis de noter que les bovins ont affiché un taux de 1.27%, suivis par les ovins avec 0.06%. Alors que les caprins de l'étude n'ont enregistré aucun cas.

Concernant la répartition mensuelle des cas de la fasciolose, pour l'espèce ovine, les mois qui ont affiché plus de cas étaient novembre, décembre et janvier. Chez l'espèce bovine, plus de cas ont été enregistrés en novembre, décembre, janvier et avril.

Ainsi, par examen microscopique des biles, la fasciolose a affiché un taux nul puisque nous n'avons mis en évidence aucun œuf de *Fasciola hepatica*.

Mots clés : Fasciolose, bovins, ovins, caprins, abattoir, post mortem, bile, Tiaret

Abstract

Fasciolosis or distomatosis due to *Fasciola hepatica* is a chronic parasitosis, zoonotic in nature, due to the installation of a trematode called a fluke in the hepatic tissue and the bile ducts of the host. Our study on ruminant fascioliasis in the Tiaret slaughterhouse had as main objectives, the determination of its rates by two diagnostic methods; post-mortem examination and microscopic examination of bile.

The present work carried out allowed us to note that cattle showed a rate of 1.27%, followed by sheep with 0.06%. While the goats in the study did not register any cases. Regarding the monthly distribution of fascioliasis cases, for the sheep species, the months that showed more cases were November, December and January. In cattle, more cases were recorded in November, December, January and April.

Thus, by microscopic examination of the bile, the fasciolosis showed a zero rate since we did not highlight any egg of *Fasciola hepatica*.

Keywords: Fasciolosis, cattle, sheep, goats, slaughterhouse, post mortem, bile, Tiaret

المخلص

داء المتورقات الناجم عن المتورقة الكبدية هو مرض طفيلي مزمن حيواني المنشأ بطبيعته تسببه المتورقة الكبدية في الانسجة الكبدية و القنوات الصفراوية للمضيف , كان الهدف الرئيسي لدراستنا حول داء المتورقات بالنسبة للحيوانات المشتركة و هذا في مسلخ تيارت هو تحديد معدلاته من خلال طريقتين للتشخيص : فحص الكبد ما بعد الوفاة و الفحص المجهرى للصفراء
سمح لنا العمل الحالي بتحديد النتائج التالية : سجلت الابقار نسبة 1,27 بالمئة متبوعة بالاغنام بنسبة 0,06 بالمئة في حين لم تسجل الماعز اي حالة

فيما يتعلق بحالات التوزيع الشهري لحالات داء المتورقات للاغنام كانت الاشهر التي سجلت اعلى حالات هي شهر نوفمبر ديسمبر و جانفي اما بالنسبة للابقار فاكثر الحالات سجلت في شهر نوفمبر , ديسمبر , جانفي و أبريل

و من خلال الفحص المجهرى للصفراء لم يسجل داء المتورقات اي حالة و ذلك لعدم ملاحظة اي بيضة للمتورقة الكبدية

الكلمات المفتاحية: داء المتورقات ، الابقار ، الاغنام ، الماعز ، مسلخ ، ما بعد الوفاة ، العصارة الصفراوية ، تيارت

Table des matières

Liste des figures
Liste des tableaux
Introduction

Partie 1 Synthèse bibliographique

Chapitre I Généralités sur la grande douve du foie

I. Définition et synonymie..... 1
I.1. Historique 1
I.2. Epidémiologie..... 1
I.2.1. Epidémiologie descriptive 2
II. Prévalence..... 2
II.1. Population atteinte et répartition Géographique 2
II.2. Epidémiologie analytique 4
II.2.1. Source de l'infestation 4
II.2.2. Mode d'infestation..... 4
II.2.3 Les facteurs favorisant l'infestation..... 5
II.2.4 Epidémiologie synthétique..... 7
II.2.4.1 La fasciolose d'été..... 7
II.2.4.2 La fasciolose d'hiver 7

Chapitre II: Etude de parasite

I. Taxonomie et morphologie..... 9
I.1. Taxonomie 9
I.2. Morphologie..... 9
I.3 Nutrition et habitat..... 14
I.4. Reproduction 14
I.5. Cycle évolutif..... 14
I.5.1. Phase exogène..... 14
I.5.2. Phase endogène..... 16
II Etude clinique de parasite 17
II.1 Pathogénie..... 17

II.2 Clinique.....	17
II.3 Lésions	20
II.4 Diagnostic.....	21
II.5 Traitement.....	22
II.6 Prophylaxie.....	24
II.7 Impact et importance de la maladie.....	25

Partie 2: Etude expérimentale

Chapitre III Matériel et méthodes

I. Objectif de l'étude :	30
I.1. Période d'étude :.....	30
I.2. Zone d'étude :.....	30
I.2.1. Abattoir de Tiaret :.....	31
I.2.2. les animaux d'étude :.....	31
I.3. Matériels	31
I.3.1. Méthode utilisée :.....	32
I.3.2. Etude prospective :	32

Chapitre IV Résultats et discussions

I. Résultat de diagnostic post mortem	34
I.1. Fréquence globale de la fasciolose	34
I.2 Répartition mensuelle des taux de la fasciolose	34
II Résultats de l'examen microscopique de la bile	35
II I Illustration des photos de cas positifs	36
i. Discussion	37
ii. Fréquence de la fasciolose des animaux par examen post mortem.....	37
iii. Répartition mensuelle des cas de la fasciolose	38
iv. Fréquence de la fasciolose des animaux par examen microscopique de la bile	38
Conclusion et recommandation	40
Références bibliographiques.....	42

ELISA: Enzyme Linked Immuno-Sorbet Assay

F. hepatica: *Fasciola hepatica*

GST: Glutathion S-transférase.

Ig : Immunoglobuline

IgG: Immunoglobuline G.

Ig M: Immunoglobuline M.

IgE: Immunoglobuline E.

NO: Monoxyde d'Azote

pH: Potential hydrogène.

PES: Produit d'Excrétion- Sécrétion.

sp : Espèce

Liste des figures

Partie bibliographique

Figure 1 : Distribution géographique de *Fasciola hépatica* et de *Fasciola gigantica* dans le monde3

Figure 2 : *Galba truncatula*, principal hôte intermédiaire de *Fasciola hepatica*.....6

Figure 3 : *Fasciola hepatica* adulte.....9

Figure 4 : Œuf de *Fasciola hepatica*.....10

Figure 5 : Structure interne du miracidium.....11

Figure 6 : Morphologie des stades larvaires.....12

Figure 7 : La morphologie des cercaires et des métacercaires.....13

Figure 8 : Cycle de *Fasciola hépatica*.....15

Partie expérimentale

Figure 1 : Localisation géographique de la wilaya de Tiaret30

Figure 2 : Répartition mensuelle des taux de fasciolose chez les bovins et les ovins.....35

Les photos

Photo 1 : Cas de fasciolose bovine montrant la rétention de la bile.....36

Photo 2 : Cas de fasciolose bovine, montrant le rétrécissement des canaux biliaires et présence de cicatrice blanchâtre et la présence de la douve.....37

Photo 3 : Cas de fasciolose bovine, montrant cholangite et les douves38

Photo 4 : *Fasciola hepatica*38

Liste des tableaux

Partie bibliographique

Tableau 1 : Hôtes intermédiaires intervenant dans le cycle évolutif de *Fasciola hepatica*....16

Tableau 2 : Les principaux produits utilisés pour traiter les bovins atteints de fasciolose et leur posologie.....23

Tableau 3 : Médicaments utiliser contre la fasciolose.....24

Partie expérimentale

Tableau 1 : Fréquences globales de la fasciolose des ruminants.....34

Tableau 2 : Fréquences mensuelles de la fasciolose.....34

Tableau 3 : Fréquences globales de la fasciolose selon l'examen microscopique des biles.....35

La fasciolose ou distomatose à *Fasciola hepatica*, est une parasitose due à l'installation d'un trématode appelé douve dans le tissu hépatique et les canaux biliaires de l'hôte. C'est une affection à évolution chronique.

C'est une maladie cosmopolite fréquente en région humide et en Hiver. Elle est endémique et peut prendre des caractères épidémiques lorsque des conditions climatiques favorables. Elle touche particulièrement les animaux d'élevage. (**Chen et Mott, 1990**). Cette parasitose est une zoonose majeure qui affecte aussi bien l'Homme que les ruminants domestiques (**Tliba, 2001**). En Algérie, elle se rencontre presque sur la plus grande partie du littoral, en particulier dans les zones humides, au Nord-est du pays (**Mekroud et al., 2004**).

La grande douve peut entraîner des anémies, doublées de diarrhées rebelles, puis d'un amaigrissement intense sur des lots de jeunes bovins en première année au pâturage (**Augot, 1996**). Elle se caractérise par un cycle dixéne, l'hôte intermédiaire préférentiel des formes immatures de *Fasciola hepatica* est la *Lymnea truncatula*. Il y a d'autres gastéropodes d'eau douce qui peuvent intervenir dans le cycle comme la Physa (*Physa acuta*), le bulin, la planorbe mais ceci est rare (**Bekhti, 2004 ; Bendiaf, 2011**).

Ainsi, la présente étude avait comme principal objectif d'évaluer la fréquence de la fasciolose chez les ruminants abattus à Tiaret en utilisant deux méthodes de diagnostic, à savoir, l'examen post mortem et l'examen microscopique de la bile.

Partie 1

Synthèse

bibliographique

Chapitre 1

Généralités sur la grande douve de foie

1 .Définition et synonymie

La fasciolose est due à *Fasciola hepatica* est un trématode de grande taille vive dans les canaux biliaires des ruminant domestiques et sauvages, le dromadaire, plus rarement chez le cheval, le lapin ainsi que chez l'homme. Elle prospère dans le foie des bovins et des ovins. **(Euzeby ., 1971b).**

Synonymes

Grande douve, Anémie vermineuse, Cachexie aqueuse, Distomatose hépatique, Anémie d'hiver.

Historique

La distomatose à *Fasciola hépatica* est la plus ancienne puisque c'est le premier trématode identifié.

En 1379 par JEHANE de BRIE, signala la présence des douves dans le foie des ruminant en surnommant la maladie (pourriture du foie).

Plus tard,GENSER (1551) et GEMMA (1575) émirent l'hypothèse que la maladie était transmise à partir de la consommation de plantes . les végétaux les plus incriminés sont la mâche, le pissenlit et surtout le cresson **(EUZEBY , J., 1971).**

La première épizootie de la fasciolose a été décrite par UILLINS chez les bouefs de SEELAND (Danemark).

L'étude anatomo-pathologique de la fasciolose chez l'animal revient à **SCHIOFFER (1764), GOEZE (1782), CIAMDCR (1789) et BILLIUBERT (1791).**

La notion d'hôte intermédiaire est mentionnée pour la première fois en 1873 par UENLAND .

En Algérie, les études sur la distomatose hépatobiliaire à *Fasciola hepatica* et son vecteur, remontent aux années 1800, mais restent néanmoins insuffisantes, comparées à celles menées en Europe.

Lors d'une enquête sur la répartition de la fasciolose chez les ovins et les bovins , LIEVRE (1932) constata que la région de Const antine était la plus touchée (12%) suivie par celle d'Alger (3%) puis par celle d'Oran (1%).

1) Epidémiologie

1-1) Epidémiologie descriptive

1-1-1) Prévalence

La prévalence de la fasciolose bovine d'une région à une autre (**Szymkowisk et al. 2000**).

Elle est de l'ordre de 30 à 90% en Afrique (**Schillorn Van Veen et al., 1980**).

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

Cependant ces statistiques sont loin de refléter la réalité actuelle du terrain algérien car plusieurs études menées ces dernières années ont montré une prévalence beaucoup plus élevée (**Sedroui et al., 2009**).

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

La fasciolose est maladie de << colonisation qui a débuté au 19^{ème} siècle avec l'arrivée de colons.

(**Titi-Mekroud, 2005**) (travaux non publiés) a découvert un cas de *Fasciola gigantica*, parasite totalement inconnu en Algérie chez un mouton à l'abattoir de Constantine.

Cette maladie sévit chez l'homme sur tous les continents sauf l'Antarctique, avec une forte incidence en Bolivie, au Pérou, en Egypte, en Iran, au Portugal, et en France (**Garcia et al., 2007**).

Population atteinte et la répartition géographique

F. hepatica est présent dans presque toutes les régions tempérées où l'on pratique l'élevage d'ovins et d'autres ruminants, les bovins sont les espèces les plus souvent atteintes. Cependant, la fasciolose peut se développer chez d'autres espèces animales comme les porcins, les équins, les léporidés, les ruminants sauvages. (**Buissieras, J., Chermette, R., 1988**).

Fasciola hepatica est parasite important en Biélorussie présent chez les cervidés tel que l'élan (*Alces alces*), le cerf roux (*Cervus elaphus*) (**Shimalov V.V et Shimalov V, T, 2002**).

En Amérique, la maladie est très fréquente à Cuba, aux États-Unis, au Mexique (**Andriamanantena et al. 2005**).

Concernant la distomatose humaine due à *Fasciola*, des études récentes ont reporté que cette parasitose est très répandue dans le monde, et d'après l'OMS on a estimé à environ 7 millions la population humaine à risque de distomatose (**Bourée et al., 2011**).

En Algérie, dans la région littorale de Jijel, la prévalence moyenne de l'infestation naturelle entre 1994 et 1996 a été évaluée à 27% chez les bovins et à 18,2% chez les ovins à l'abattoir local (**Mekroud et al.,2006**).

Une étude sur terrain réalisée au niveau de la wilaya d'El Tarf a montré que cette région est considérée comme une zone endémique.(**Righi et al.,2012**).



Figure 1 : Distribution géographique de *Fasciola hépatica* et de *Fasciola gigantica* dans le monde (**Torgerson et Claxton, 1990**)

1-1-2) Epidémiologie analytique

Source de l'infestation

L'hôte définitif le plus important .Selon certaines estimation, un mouton atteint d'une infection infraclinique peut rejeter dans une prairie plus de 500 000 œufs par jour. (**Craig,P.S et al.,2007**).

Et un mouton atteint d'une infection modérée, 2,5 à 3 millions d'œufs par jour. Chez les bovins la ponte quotidienne est en moyenne de 3500 œufs (**Das., Chattopadhyay., 1990**). Ainsi les bovins sont assez peu réceptifs. Chez le bovin après une primo infestation, les parasites persistent environ 10 mois .Chez l'ovin, cette période peut durer des années (jusqu'à 11 ans).

Source de parasites

L'hôte intermédiaire : il s'agit de la Lymnée, un mollusque conique d'une taille de 7 à 10 mm avec une coquille à ouverture dextre, à 4 tours et demi, vivant dans les milieux humides, riches en fer et en calcium. Se nourrit d'algues vertes, à multiplication hermaphrodites du printemps à l'automne. La durée optimale du cycle est d'environ 5 semaines.

Les gîtes sont deux types :

- Foyers primaires : lac, marécage.
- Foyers secondaires : terrains humides, pluies occasionnelles.

Mode d'infestation

Voie buccale

L'infection se fait par ingestion d'un métacercaire en consommant des aliments crus ou en nageant dans une eau contaminée dans une zone d'élevage d'ovins ou de bovins parasités (**Garcia et al., 2007**). Elle est dûe le plus souvent à un manque d'hygiène (**Bouchet et al., 1998**).

L'homme se contamine par consommation de cresson sauvage cru, ramassé dans des prés ou paissent des moutons ou des vaches (ou autre herbivores) .En France ,où la salade de cresson est très appréciée (10 000 tonnes consommées chaque année).Il en est de même pour l'eau des canaux d'irrigation ou tout réservoir d'eau. Le jus de luzerne a aussi été incriminé dans les régions où cette boisson est couramment consommée.

Voie placentaire

L'infestation peut exceptionnellement se faire in utero par migration des jeunes douves à travers la paroi de l'utérus puis localisation dans le foie du fœtus par voie hématogène.

Résistance des parasites

Les œufs résistent plusieurs mois dans des selles humides, mais sont très tués par la dessiccation et la congélation. Aucun développement en dessous de 10°C.

Les métacercaires survivent plusieurs mois sur des plantes, sont tués par la sécheresse en 40 jours mais résistent bien à l'eau de javel et au vinaigre.

Les adultes peuvent vivre plusieurs années chez les ovins et moins d'une année chez les bovins.

Les facteurs favorisant l'infestation

- **Mode d'élevage**

La fasciolose considéré comme une maladie des pâturages, les animaux en stabulation permanente (mode d'élevage intensif) sont très peu exposés, contrairement aux animaux qui pâturent (mode d'élevage extensif) ou ces derniers peuvent facilement contracter la maladie.

- **La nature de sol**

Celle-ci intervient sur les deux

Teneur en calcium nécessaire à la formation de la coquille des limnées ainsi ses besoins consistent en une eau propre riche en fer et en calcium, nourriture sous les formes d'algues vertes.

Rétention de l'humidité

Gîtes permanents : humide toute l'année (Mares, ruisseaux) ou les mollusques se produisent en permanence.

Gîtes provisoire : où l'humidité et les limnées se rencontrent seulement pendant une partie de l'année.

Le climat

La température optimale est de 22°C tandis que le développement de l'œuf et les autres stades chez le mollusque ne se fait en dessous de 10°C et nécessite la présence d'H₂O. D'où des saisons et des années à fasciolose ; la fasciolose est plus fréquente en hiver, car si les œufs sont rejetés au printemps, il y a infestation des limnées en été et développement des métacercaires en automne.

La fasciolose d'été est moins importante, car l'infestation des limnées coïncide avec l'Automne et l'hiver (des saisons où le nombre des limnées est très réduit).

La pluviométrie détermine la présence d'eau en nature sur le sol.



FIGURE 2 : *Galba truncatula*, principal hôte intermédiaire de *Fasciola hepatica* (<http://r33.imgfast.net/users/3312/39/06/70/album/escarg11.jpg>).

1-1-3) Epidémiologie synthétique

Les manifestations cliniques sont saisonnières.

La fasciolose d'été

Elle est liée à la reprise d'activité des limnées parasitées à l'automne précédent et qui ont hiberné. Les animaux s'infestent au printemps et les douves adultes atteignent le foie en été. Elle est peu importante car de limnées naissent en automne et beaucoup meurent au cours de l'hiver (**Bussieras et Chermette, 1988**).

La fasciolose d'hiver

Elle est due aux limnées infestées au printemps qui rejettent des cercaires au moment des pluies d'automne. Les douves adultes sévissent donc en hiver. Cette forme hivernale est prépondérante chez les bovins et son importance dépend du climat estival (**Bussieras et Chemette, 1988**)

Chapitre II

Etude de parasite

II-1-1) Taxonomie et morphologie

a) Taxonomie

Embranchement :	Helminthes
Sous embranchement :	Plathelminthes
Classe :	Trématodes
Ordre :	Distomes
Famille :	Fasciolidae
Genre :	<i>Fasciola</i>
Espèce :	<i>Fasciola hepatica</i> (Euzéby, 1971)

b) Morphologie

La forme adulte

Fasciola hepatica est un ver plat non segmenté à aspect foliacé. Les adultes vivent principalement dans les canaux biliaires et sont hermaphrodites, ils possèdent à la fois des ovaires et des testicules. Le tube digestif est ramifié.

Il mesure 2 à 3 cm de longueur, 1,2 cm de largeur et une épaisseur de 0,4 cm. Il est de couleur rosée. Son corps comprend deux parties ; l'une antérieure qui est un cône céphalique portant un organe de succion dit ventouse buccale, et l'autre postérieure c'est la ventouse ventrale. Elle est musculeuse et permet à la douve de se fixer (Thoury, 1991).

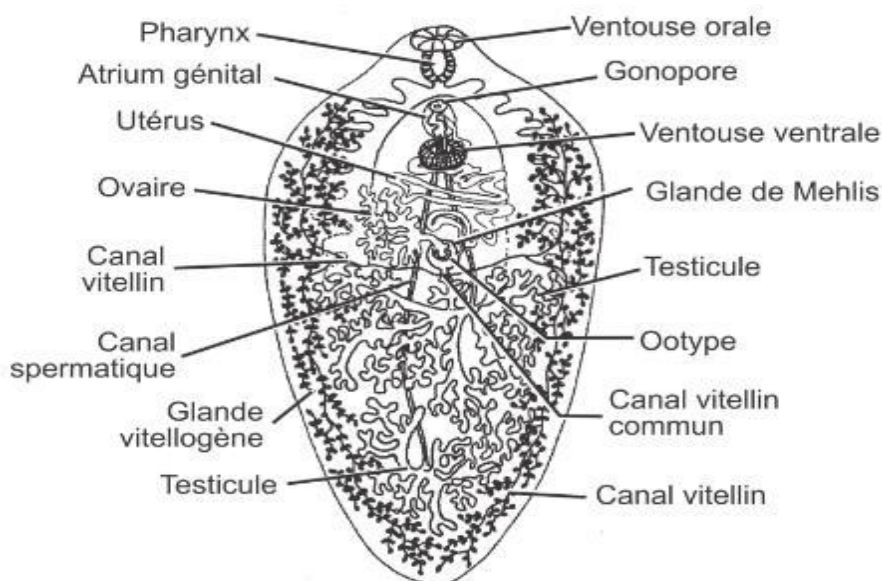


Figure 3 : *Fasciola hepatica* adulte (d'après Soulsby, 1982)

Les œufs

Les œufs sont ovoïdes, allongés (aspect de ballon de rugby) et operculés, de couleur jaunâtre avec un contenu granuleux et homogène. Ils sont non embryonnés à la ponte et mesurent 130 à 145 μm sur 70 à 90 μm . La durée de l'embryonnement à une température optimale de 25°C et de 15 jours.

Les œufs sont éliminés par la bile et se retrouvent dans les fèces avant d'être rejetés dans le milieu extérieur. (Ollerenshaw, 1971). Leur élimination dans le milieu extérieur se fait de façon irrégulière en fonction du rythme des vidanges biliaires. Les œufs de *F.hepatica* résistent peu de temps à la dessiccation ou au gel, mais peuvent survivre jusqu'à 1 ou 2 ans dans un environnement froid et humide.

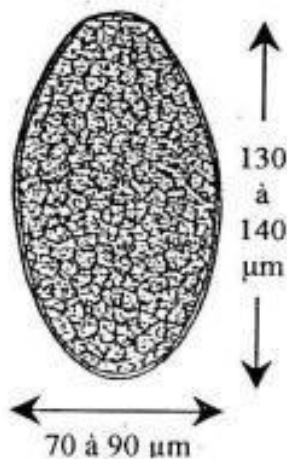


Figure 4 : Œuf de *Fasciola hepatica* (d'après Euzeby, 1971c)

Les stades larvaires

✓ Le miracidium

Mesure environ 130 μm de longueur, large en avant et se rétrécissant en arrière. Après son éclosion, il nage rapidement dans le milieu extérieur grâce à ses cils pour la recherche d'un hôte intermédiaire potentiel (Thomas, 1883).

Le miracidium est recouvert de cellules épithéliales ciliées, la forme du corps est triangulaire et la partie antérieure est effilée, en formant un rostre. La larve possède une paire d'ocelles, un ganglion nerveux et un intestin primitif. De plus, deux cellules à flamme vibratile sont visibles dans la partie médiane du corps (Dar, 2004).

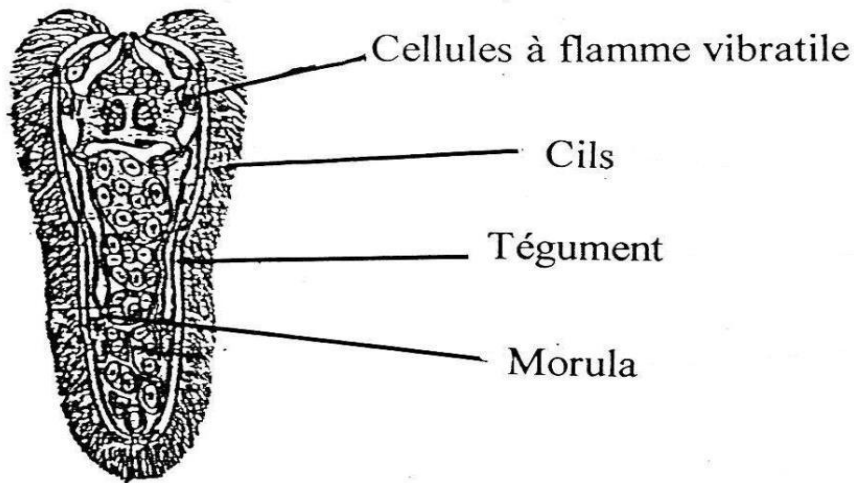


Figure 5 : Structure interne du miracidium (d'après Euzeby, 1971c)

✓ **Le sporocyste**

Cette larve est de forme irrégulière plus ou moins ovale, mesure $600\mu\text{m}$. Le sporocyste a pris de l'importance et devient un sac allongé rempli de massifs de cellules germinatives qui vont se différencier par la suite pour former les futures rédies (**Saint-Guillain, 1968**).

✓ **La rédie**

La forme de la larve est allongée, cylindrique de $250\mu\text{m}$, possédant un tube digestif (comportant une bouche, un pharynx musculueux et un intestin) (**Nozais, 1996**).

La rédie possède un appareil excréteur formé par quatre groupes de cellules à flamme Vibratile, qui se prolongent par des canalicules. D'après **Thomas (1883b) et Wright (1927)**, ces canalicules s'ouvrent à l'extérieur. Les cellules germinatives dans la rédie vont se multiplier activement et former des amas cellulaires distincts à l'origine des rédies filles ou des cercaires.

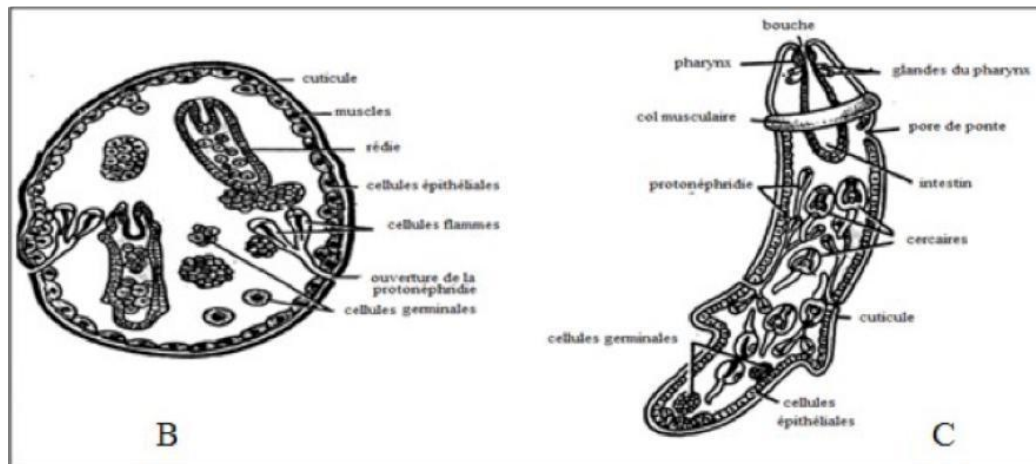


Figure 6: Morphologie des stades larvaires (Bhamrah et Juneja, 1999)

- **La cercaire**

D'après Euzéby (1971b), elle comprend un corps discoïde et une queue mince, trois fois plus longue. Le diamètre du corps est de 250 à 300µm.

Elle possède l'organisation de la douve adulte : deux ventouses, un tube digestif à deux branches, un appareil excréteur, des ganglions cérébroïdes mais pas d'organes génitaux différenciés. La larve est munie de nombreuses glandes kystogène (ALZIEU, 2007et BENDIAF, 2011). Les cercaires deviennent indépendantes dans le corps de la limnée et sortent de celle-ci sous forme de vagues. Lorsqu'elles sont émises dans le milieu extérieur, les cercaires nagent dans l'eau, la plupart d'entre elles se fixent sur un support végétal et se transforment en métacercaires fixées. D'autres forment des kystes qui flottent à la surface de l'eau : il s'agit des métacercaires flottantes (Dar, 2004).

Les métacercaires

Sont des petites formations blanchâtres, globuleuses d'un diamètre de 300 à 500µm visibles à l'œil nu (Euzéby, 1998). La structure des métacercaires est très proche de celle du corps de cercarien, elle possède des glandes de pénétration dont la sécrétion joue un rôle important lors de migration du parasite chez l'hôte (Meek et Morris, 1979).

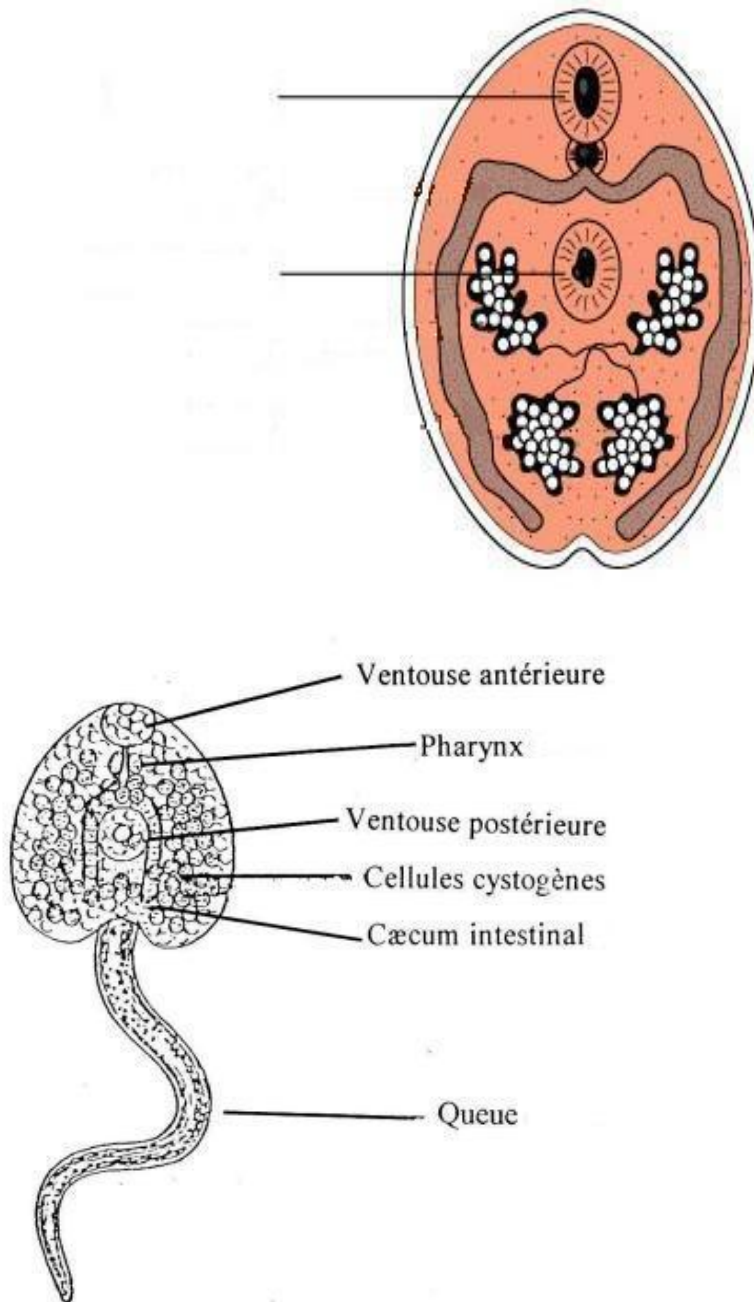


Figure 7 : La morphologie des cercaires et des métacercaires

c) Nutrition et habitat

Le parasite vit principalement dans les canaux biliaires et se nourrit de mucus, de sang et de débris cellulaires provenant du frottement des épines cuticulaires sur la muqueuse des canaux biliaires (Donnadieu, 2001). Les jeunes douves sont histophages.

Les douves adultes : sont hématophages (**Bussieras et al., 1988**).

d) Reproduction

Il y a deux mécanismes de reproduction :

La reproduction sexée chez la douve fait à l'intérieure de l'hôte définitif qui représenté par des mammifères, y compris l'homme.

La multiplication asexuée du parasite ainsi que le développement de ses formes larvaires ont lieu chez l'hôte intermédiaire (www.sante.dz/ipa/cd%20compendium/essai4.ppt).

II -2) Cycle évolutif

Le cycle évolutif de la grande douve du foie est bien connu depuis les études de Leuckart (1881).

Le cycle évolutif de *F. hepatica* est dixène (2 hôtes) et digénétique (reproduction asexuée chez l'hôte intermédiaire, et reproduction sexuée chez l'hôte définitif).

II -2-1) Phase exogène

L'œuf est pondu par la forme adulte dans les canaux biliaires des hôtes définitifs. Les œufs sont éliminés par la bile qui se déverse dans le duodénum et se retrouvent dans les matières fécales avant d'être rejetés avec eux dans le milieu extérieur (**Rondelaud et al., 2001**). Ils s'embryonnent dans l'eau. La durée de 10 jours à 25°C. Quand les conditions climatique sont favorables, il y a éclosion des œufs qui libèrent des larves ciliées appelées miracidium. Ce miracidium nage à la recherche d'un hôte intermédiaire, qui toujours un mollusque gastéropode amphibie et essentiellement la limnée tronquée ou *Lymnea truncatula*. La durée de vie est de 8 heures. Il pénètre dans l'orifice respiratoire de la limnée et se transforme en sporocyte I et par bourgeonnement interne, en sporocytes III qui bourgeonnent à leur tour et donnent des rédies. Les premières rédies apparaissent progressivement à partir du 14ème jour à 20°C et migrent vers le pancréas de la limnée où une seconde génération de rédies est produite (rédies filles) (Donnadieu et Tliba, 2001).

Chaque rédie donne naissance de 16 à 20 cercaires, une forme larvaire pourvue d'une queue locomotrice, aucun pouvoir infectant pour les bovins et les ovins. Les cercaires quittent la limnée vers le milieu extérieur. Elles possèdent un géotropisme et un phototropisme négatifs :

elles nagent donc vers les parties sombres des pièces d'eau. Elles cherchent alors à se fixer sur des végétaux immergés tel que les plantes aquatique qui peuvent être du cresson, du pissenlit, de la mâche ou de l'herbe par le biais de leur ventouse ventrale. Après fixation, elles perdent leur queue et s'enkystent sur des végétaux à l'état de métacercaires (la forme infestante). Selon les conditions climatiques leur survie peut durer 6 mois à un an (Donnadiou et Tliba, 2001).

Une durée de développement exogène (de l'œuf aux métacercaires) de l'ordre de 3 mois dans les condition habituelles (Gaasenbeek et al., 1992).

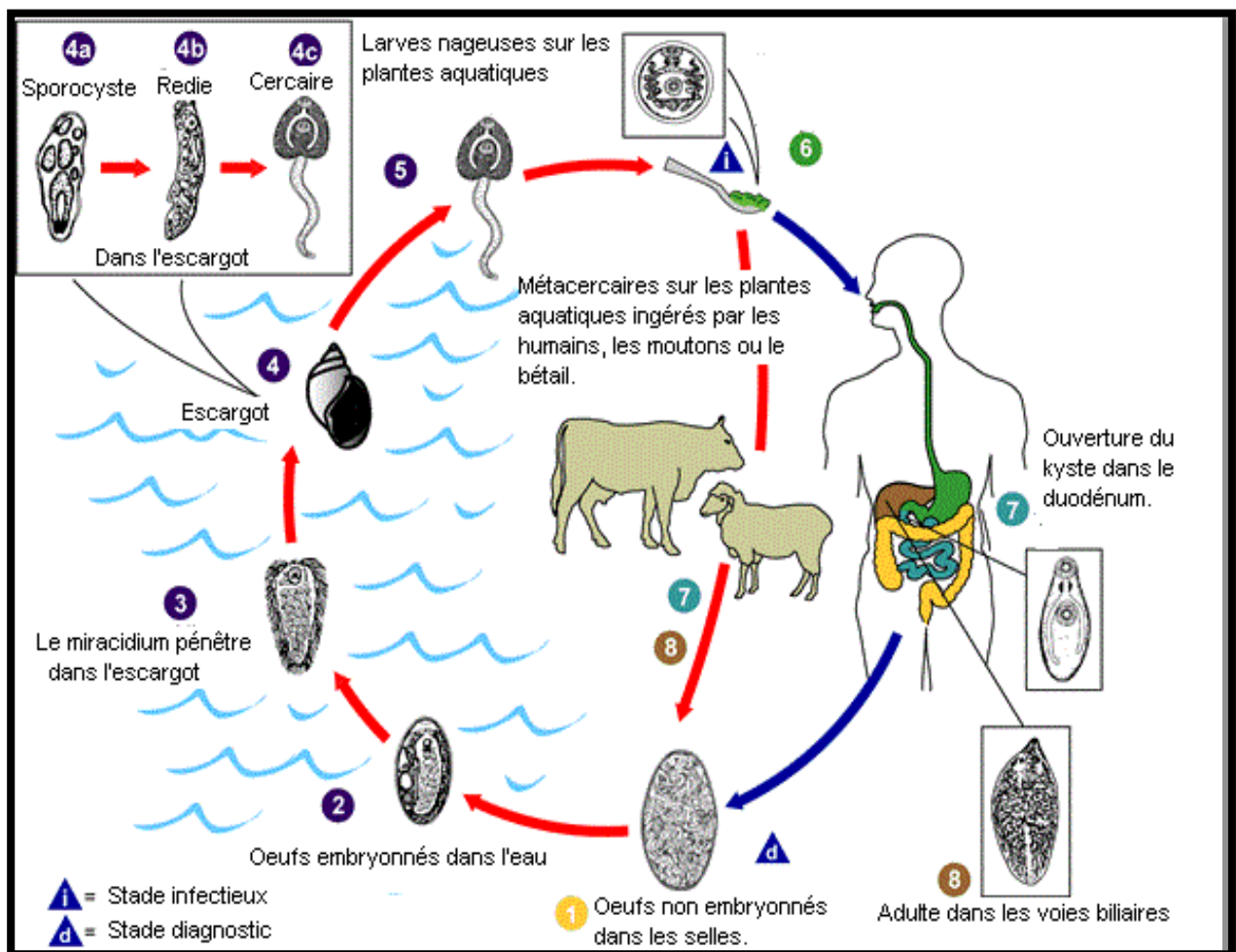


Figure 8: Cycle de *Fasciola hepatica* (D'après Tliba, 2001)

II -2-2) Phase endogène

L'infestation des animaux se fait par ingestion de végétaux porteurs de métacercaires ou d'eau contenant ces mêmes métacercaires. Le désenkystement des métacercaires se fait dans l'intestin sous l'action du suc digestif et de la bile et donne des douvules ou aldoloscariis. Une journée après l'infestation, les douvules traversent la paroi intestinale et se déplacent dans la cavité péritonéale. Elles perforent la capsule de Glisson et traversent le parenchyme hépatique pendant 5 à 6 semaines (phase d'invasion) où elles augmentent progressivement de taille. La douve adulte s'installe dans les canaux biliaires à partir de la 7ème semaine post-ingestion (Losson, 1988).

La période pré patente est de 8 à 12 semaines. La durée de vie des parasites adultes est de 10 à 12 ans (Sousby, 1982).

<i>Lymnaea</i>	Localisation	Référence
<i>L. bulimoides</i>	- Australie	Lang (1977), McKown et Ridley(1955)
<i>L. columella</i>	- Amérique du Nord et Centrale - Australie, Nouvelle-Zélande	Price (1953), Boray (1969), Euzeby (1971c), Yong Cong et Perera de Puga (1991), Brown (1994)
<i>L. cousini</i>	- Amérique du Sud	Over (1982)
<i>L. viatrix</i>		Over (1982), Mas-Coma <i>et al</i> , (1999)
<i>L. glabra*</i>	- Europe	Boray (1969)
<i>L. peregra*</i>		Boray (1966, 1969)
<i>L. stagnalis</i>		
<i>L. modicella</i>	- USA	Lang (1977)
<i>L. proxima</i>		
<i>L. palustris*</i>		Boray (1966), Lang (1977)
<i>L. gedrosiana</i>	- Moyen-Orient, (Iran...)	Euzeby (1971c)
<i>L. humilis</i>	- Amérique du Nord	Over (1982)
<i>L. cubensis</i>	- Amérique du Nord et Central	Price (1953), Over (1982)
<i>L. occulta*</i>	- Pologne	Czapski (1977)
<i>L. tomentosa</i>	- Australie, Nouvelle-Guinée	Boray (1966, 1969), Over (1982)
<i>L. truncatula*</i>	Europe, l'Amérique : Canada...- Asie : Afghanistan, Iran, Iraq...- Afrique : Cameroun, Maghreb...	Kendall (1950), Boray (1966, 1982), Euzeby (1971c), Malek (1980), Brown (1994)
<i>L. ollula</i>	- Iles Hawaii, Japon	Boray (1969), Euzeby (1971c)
<i>L. viridis</i>	<i>L. viridis</i> - Iles de l'Asie, Japon	Watanabe (1962), Boray (1982)

Tableau 1: Hôtes intermédiaires intervenant dans le cycle évolutif de *Fasciola hepatica* (Torgerson et Claxton, 1999, complété).

Etude clinique de parasite**III -1) Pathogénie**

La maladie animale concerne avant tous les bovins et les ovins , accessoirement la chèvre . Les bovins ont presque toujours une forme chronique surtout visible chez le jeunes , entraînant un amaigrissement et retard de croissance , une diminution de 16 kg chez le bovin laitère et 10 kg chez le bovin à viande et il y a aussi une chute de la production laitière , une perturbation du production d'E2 et même la fécondité est diminué par ce que le foie n'est pas foctionné .Les ovins peuvent aussi présenter une forme chronique , mais ce sont surtout les formes aigue et suraigue qui sont redoutables car mortelles. Le lapin peut héberger le parasite sans que celui-ci puisse se développer suffisamment pour assurer la transmission (œufs infertiles).

III -2) Clinique**III-2-1) Symptomatologie chez les animaux**

Deux phases successives ont été reconnues dans le développement de la fasciolose à *F. hepatica* chez l'hôte définitif (**Nozais, 1996**).

La phase d'invasion

Elle correspond à la migration intra-hépatique des douvules (jeunes douves immatures) dans la cavité péritonéale, puis dans le parenchyme hépatique .Il s'ensuit une hépatite hémorragique diffuse qui favorise les infections (**Euzeby, 1971**). Chez le mouton dans les infestations massives, la fasciolose d'invasion est une maladie aigue qui évolue vers la mort en quelques jours. Cette phase dure, en général 2 à 3 mois.

La phase d'état

Elle coïncide avec l'apparition des premiers œufs dans les selles à partir du troisième mois post – infestation. Pendant cette phase, les douves adultes sont localisées dans les voies biliaires (**Nozais, 1996**).

Chez les ovins cette période dure toute la vie et se prolonge de 2-3 ans chez les bovins.

La forme aiguë

Chez les bovins, la fasciolose aigüe est très rare et, malgré la présence de nombreux parasites immatures dans le parenchyme hépatique, les symptômes sont discrets et n'attirent pas l'attention de l'éleveur.

La maladie entraîne des troubles biologiques:

- Allongement de la durée d'engraissement des taurillons.
- Amaigrissement et infertilité des vaches.
- Retard de croissance des jeunes bovins d'élevage, maigreur.
- Baisse de production et du taux protéique du lait (**Institut de l'élevage, 2008**).

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

Cette forme observée principalement chez le petit ruminant, elle est déterminée par l'ingestion d'un grand nombre de métacercaires, suivie de l'invasion soudaine du foie et de la migration de nombreuses jeunes douves dans le parenchyme hépatique (**Acha et Szyfres, 1989**). Ces parasites peuvent provoquer des hémorragies, des hématomes et même la rupture du foie. D'autres modifications communes sont l'hyper éosinophilie, l'hypo albuminémie et un taux élevé de transaminases sériques ALAT (**Kayoueche, 2009**).

La maladie peut aussi évoluer vers une forme chronique ou vers des complications mortelles d'hépatites nécrosant infectieuse peuvent apparaître en raison du développement dans le parenchyme hépatique lésé de germes anaérobies (clostridies) (**Buissieras et al., 1988**).

S'il y a un poly parasitisme, la fasciolose peut entraîner la mort (**Beugnet, 2000**).

La forme atténuée

Elle est due à une infestation plus légère, les animaux sont simplement mous, nonchalants, en mauvais état d'entretien, souvent cette forme passe inaperçu (Chartier et al., 2000).

La forme chronique

Cette forme est liée à l'installation et l'activité des douves adultes dans les canaux biliaires. Les premiers signes cliniques n'apparaissent donc que 3 à 4 mois après l'infestation et ils vont s'exprimer progressivement. Cette forme de maladie est caractérisée par (Institut de l'élevage, 2008 et Pioulat, 2010) :

*Une anémie normochrome, les muqueuses sont pâles et sub ictériques.

* Une insuffisance hépatique qui se traduit par des troubles digestifs et métaboliques après la phase d'invasion, Ceux-ci correspondant à la migration des formes larvaires du parasite dans le foie.

*Une cirrhose et une fibrose qui conduisent à la saisie systématique des foies parasités lors de l'inspection à l'abattoir.

*Les oedèmes apparaissent rapidement au niveau de la paupière et la conjonctive (œil gras) et en partie déclives et sous maxillaire est un signe assez constant (signe de la bouteille).

* une diarrhée est souvent associée précocement à l'évolution de l'anémie, notamment chez les bovins.

Ainsi ces animaux présentent une perte du poids, de la maigreur, de la faiblesse, la présence prolongée de la grande douve dans les canaux biliaires engendre une hyperplasie des canaux biliaires et une sous-production permanente (Institut de l'élevage, 2008).

III -2-2) Symptomatologie chez l'homme

La Fasciolose s'accompagne de troubles variés dont l'intensité dépend de l'importance de la contamination, l'homme s'infeste par la consommation des végétaux portants des métacercaires. Après l'ingestion, la jeune douve chemine de l'estomac vers le foie jusqu'aux canaux biliaires ou elle devient adulte (Juvain et Roux, 2002). La fasciolose humaine évolue en deux phases :

- **La phase d'invasion**

Elle dure de 7 à 9 semaines après le repas contaminant. Les douvules migrent vers les canaux biliaires entraînant des traumatismes. Elle se traduit par différentes formes.

- ✓ **Forme aigue typique d'hépatite toxi -infectieuse** : hépatomégalie modérée, douloureuse et fébrile (38°C ,36°C), diarrhée et nausées.
- ✓ **Formes aigües atypiques** : cutanées (lésions nodulaires).Elle peut cependant revêtir des aspects déroutants notamment pulmonaires, cardiaques et neurologiques (Ayadi et *al.*, 1991).
 - ✓ **Formes aigües ectopiques** :

Localisation des larves au niveau des tissus sous-cutanés. L'échographie abdominale peut montrer des petits granulomes intra-hépatiques : zones mal limitées hypo ou hyper échogènes.

L'état général est mauvais. Il est accompagné d'une asthénie et d'une anorexie. Les examens biologiques montrent une hyperleucocytose et une hyperéosinophilie. (**Kayoueche, 2009**).

- **La phase d'état**

Les douvules se transforment en vers adultes qui colonisent les canaux biliaires .La gravité de la maladie est en rapport avec le nombre de vers et les lésions irréversibles du tissu hépatique.

Les troubles digestifs ou généraux peuvent apparaître tel que diarrhées, vomissements, fatigue, douleur, un mauvais état général, anémie, les surinfections bactérienne est fréquente. Le passage de la douve dans les voies biliaires provoque un ictère, des douleurs du foie plus aigüe, des coliques hépatiques (**Juvain et Roux., 2002**).

III -3) Lésions

III -3-1) La fasciolose hépatique aigue

Les lésions hépatique sont caractéristiques d'une hépatite traumatique due aux *adolesearia* .

Le foie est hypertrophié. La capsule de Glisson présente de nombreuses perforations, ainsi que des hémorragies sous capsulaires. Le parenchyme est parcouru par des trajets de couleur jaune grisâtre , correspondant à un infiltrat inflammatoire. Le tissu détruit et il est beaucoup plus friable que la normale. En plus de ces lésions hépatiques, la carcasse de l'animal parasité apparat cachectique et anémie. La cavité péritonéale peut renfermer un volume excessif de sérum teinté par le sang (**Blood et Henderson , 1976**).

III-3-2) la fasciolose hépatique chronique

Le foie est augmenté de volume et les lésions de cholangite chronique sont particulièrement visibles chez les bovins, il y a présence de douves en forme de feuilles dans les canaux biliaires très hypertrophiés et épaissis. La calcification des canaux est courante chez le bœuf mais pas chez le mouton, les ganglions lymphatiques du foie sont de couleur brun sombre (Blood et Henderson ,1976). De grandes traînées blanchâtres s'observent sous la capsule de Glisson, surtout en face postérieure de l'organe. Ces traînées correspondent à des traces de migration des jeunes douves. (Chartier et al., 2000).La vésicule biliaire peut être dilatée avec une paroi épaissie , signe d'une cholangiocystite chronique , à la coupe , le parenchyme est dur en raison d'une cirrhose plus ou moins marquée.

Lors de parasitisme par *F.hepatica*, des localisations erratiques sont possibles, notamment dans le poumon ou la rate ; les douves sont alors contenues dans un kyste granulomateux renfermant un magma verdâtre.

III-4) Diagnostic

➤ Chez l'Homme

Les examens biologiques montrent une hyperleucocytose et une hyper éosinophilie. Le diagnostic doit être établi chez des personnes revenant d'un voyage ou ayant consommé des plantes ou absorbé de l'eau non traitée. L'imagerie médicale, l'hyper éosinophilie, Endoscopie rétrograde cholangiopancreatography (ERCP), peuvent être utilisées pour le diagnostic (Donnadieu, 2001).

Le diagnostic par la méthode ELISA est employé pour *F. hepatica* et *F. gigantica*

(Bent Mohamed et al., 2003).

Le diagnostic définitif est obtenu quand il y a présence d'oeufs dans les selles ou dans le duodénum ou par recherche d'anticorps (Garcia et al, 2007).

➤ Chez les animaux

Le diagnostic des pathologies hépatiques et notamment de la fasciolose a longtemps représenté un défi pour les vétérinaires praticiens et ce même dans les cas les plus graves. Il y a plusieurs méthodes de diagnostic sont possibles ; la maladie est suspectée sur la base des manifestations cliniques (hépatomégalie douloureuse et fébrile) et est confirmée par la découverte des oeufs caractéristiques dans les matières fécales (Alzieu et Dorchies, 2012).

✓ Diagnostic clinique

Le diagnostic de la fasciolose par l'examen clinique de l'animal (amaigrissement et anémie avec oedèmes sous-maxillaires) est loin de donner une certitude (Daye , 1966).

✓ Diagnostic sérologique

Un diagnostic sérologique plus précoce peut maintenant être réalisé par la méthode sérologique. Dans la pratique, les Méthodes immuno-enzymatiques de type ELISA, permettant de rechercher des anticorps contre la grandeeouve tant dans le sang que dans le lait des animaux (Bosquet *et al.* ,2007 ; Meissonnier et Mage, 2007).

✓ Diagnostic coprologique

L'examen parasitologique des fèces ou l'examen du liquide de tubage duodéal permettra la mise en évidence des oeufs de Fasciola . Leur nombre est généralement faible dont la technique coproscopique ne permet pas de détecter les infestations pendant la période pré-patente et manquent de sensibilité lors des infestations de faibles intensités, donc il est utilisé des techniques spéciales d'enrichissement

✓ Inspection des foies

L'inspection sanitaire dépend de l'observation attentive des grands canaux biliaires par vétérinaire d'abattoir, après deux ou trois incisions réglementaires de la face ventrale du foie. Des lésions de cholangite chronique doivent faire penser à uneinfestation du troupeau.Mais c'est un diagnostic tardif et de faible sensibilité infestation du troupeau. (Chauvin et Boulard, 1992°. Il ne permet pas de détecter lesinfestations de moins de 3 mois (période de migration larvaire dans le parenchyme hépatique) (Rapsch et al., 2006).

III -5) TRAITEMENT**III -5-1) Chez l'homme****a) La chimiothérapie**

Actuellement, les benzimidazoles sont utilisés ; le triclabendazoles est efficace sur tous les stades de la maladie.

Le praziquantel en cure de 4 à 7 jours mais il est peu efficace (40 à 75%) (Kayoueche, 2009). Chez les patients de ≥ 6 ans repose sur 2 doses de 10 mg/kg de triclabendazole administrées à 12 heures d'intervalle, par voie orale avec de la nourriture. Le nitazoxanide à 500

mg par voie orale 2 fois/jour pendant 7 jours peut être efficace, mais les données sont limitées. (<https://www.msmanuals.com/fr/professional/maladies-infectieuses/tr%C3%A9matodes-douves/fasciolase-douve-du-foie> voir le 28/05/2023).

b) La chirurgie

Elle se fait chez l'homme dans les ictères rétentionnels. Pour le suivi thérapeutique, les adjuvants cholagogues sont priconisés. Après le traitement, il est observé un arrêt des pontes en quelques jours. Le taux des anticorps disparaît quelques mois après le traitement. L'imagerie médicale révèle une diminution des zones hépatiques hypodenses en 3 mois (**Kayoueche, 2009**).

III -5-2) Chez les animaux

Dès la fin du 19^{ème} siècle, **Perroncito (1887) cité par Euzeby (1971c)** a mis en évidence l'activité fasciolicide de l'extrait étheré de fougère mâle. La première molécule longtemps utilisée a été le tétrachlorure de carbone. De nos jours, on utilise l'albendazole qui a une action sur les formes adultes à condition d'être utilisé à des doses élevées, le triclabendazole est actif contre les jeunes douves et les douves adultes (**Donnadieu, 2001**).

Il existe un certain nombre de substances fasciolicides à mode d'action et à cible (adultes ou immatures) différent, il faut également que le produit soit peu toxique parce que les mécanismes de détoxification du foie sont déjà perturbés par la maladie parasitaire (**Blood et Handerson, 1976**).

Tableau. 2 : Les principaux produits utilisés pour traiter les bovins atteints de fasciolose et leur posologie (**Mekroud, 2004**).

Molécule active	Spécialité	Posologie	Action sur la douve á
Albendazole	Valbazen® bovins 5%	Per os 20 mg/kg	10 ^{ème} semaine d'infestation
Closantel	Seponver® 5%	Per os 10mg/kg	6 ^{ème} semaine d'infestation
Nitroxinil	Dovenix® 25%	En sous cutané 10mg/kg	6 ^{ème} semaine d'infestation
Triclabendazole	Fascinex® Aliment	Per os (4 mg/kg)	3 ^{ème} semaine d'infestation

Tableau 3 : Médicaments utiliser contre la fasciolose

Principe actif	Voie D'administration	Dose en mg/kg chez les ovins
Triclabendazole(Egaten®)	Orale	10
Praziquantale(Biltricide)	-	75
Nitroxinil	Sous-cutané	10
Rafoxanide	Orale	7,5
Closantel	Orale Sous-cutané	10

III -6) Prophylaxie

Selon Houin en 2004, l'objectif de la lutte contre la fasciolose est de protéger la santé publique, en contrôlant la santé animale. Cette zoonose entraîne chez ce dernier un déficit de croissance et de production.

III -6-1) Prophylaxie sanitaires

Ce type de prophylaxie représente la lutte contre l'hôte intermédiaire par :

- Drainage des sols, clôtures des mares
- L'utilisation des agents mollucides cyanamide calcique à la fin de l'hiver, sulfate de cuivre 1 ou 3g/m².

III -6-2) Prophylaxie médicale

Elle consistera à maintenir le taux d'infestation le plus bas possible par des traitements systématiques comme les fasciolicides à double actions (qui agissent contre l'adulte et les larves). Ce traitement préventif stratégique varie suivant la saison, les conditions climatiques et les conditions écologiques de chaque région et dépend de degré d'infestation (Bachir-Pacha, 2010).

III -6-3) Prophylaxie individuelle

La consommation par l'Homme de crudités sauvages tel que le cresson, le mâche et de plantes aquatiques doit être surveillée, il faut préférer les aliments cuits.

III -7) Impact et importance de la maladie

L'infestation du bétail par la fasciolose provoque des pertes sévères avec des conséquences économiques très importantes en raison de la mortalité des animaux et de la réduction de la productivité.

En effet, d'après **Doy et Hughes (1984)** Le foie intervient notamment dans les processus d'élimination des déchets de l'organisme, une perturbation de cette fonction ne peut que nuire au bon état et à la production de l'animal atteint.

Le foie est aussi le carrefour des métabolismes glucidiques, lipidiques et protéiques, son atteinte affecte directement les productions et notamment la croissance des animaux atteints (**Donnadieu, 2001**)

III-7-1) Production laitière

Certains travaux ont évalué l'impact de la fasciolose sur la production de lait. Dargie (1987) a estimé la perte de lait de 90 à 300 kg par lactation annuelle chez le bovin. En 1970, Ross a observé une baisse des taux protéiques et butyreux (matières grasses) chez des animaux ayant un foie douvé. Selon cet auteur, des vaches infestées produiraient 8% de lait en moins que des vaches non infestées. 300 kg par lactation annuelle chez le bovin. La maladie influe sur la qualité du lait par perturbation du métabolisme hépatique (synthèse de protéines, de matières grasses et de lactose) qui se répercute sur le gain de poids des agneaux et des brebis douvées (Mage, 1990).

III-7-2) Production de la viande

La maladie provoque une baisse dans la prise pondérale des animaux, due à une diminution de l'appétit et de la conversion alimentaire. Chez les moutons, les baisses sont estimées entre 0.03 et 0.3 kg/semaine pour des intensités parasitaires allant de 45 à 200 douves adultes. Une chute de poids de l'ordre de 8 à 9% après une infestation expérimental par 600 métacercaires aboutissant à 50 douves chez les bovins (**Tliba, 2001**)

Une étude européenne effectuée sur des veaux âgés de 8 à 9 mois ayant été infestés expérimentalement par *F. hepatica* a permis de constater au cours de la période d'infestation subclinique une réduction de gain de poids de 8% (**Kaplan et al., 2001**).

Autres études menées par Mage (1990) sur des veaux limousins ont montré une différence de poids au sevrage de 3 et 12 Kg entre veaux infestés et non infestés (**Mage, 1990**).

III -7-3) Qualité de toison

La fasciolose provoque une baisse de la quantité et de la qualité de laine à cause de la perte de l'appétit. En effet, d'après **Roseby (1970)**, une diminution de la production lainière de 20 à 30%, a été observée chez des moutons atteints de fasciolose.

III-7-4) Reproduction et fertilité

La fasciolose retarde l'âge de la puberté, et diminue la fertilité chez les vaches laitières qui est estimée à 25% d'après l'étude de **Mage (1990)**.

Des travaux menés chez la brebis montrent que des infestations expérimentales par *F. hepatica*, à forte dose ont provoqué des mortalités, des avortements, une réduction de la fertilité et de la gestation ou encore une diminution de la taille des portées (**Tliba, 2001**). Une étude récente sur des génisses pré-pubères a démontré un retard significatif de 39 jours dans l'apparition du premier œstrus chez les animaux infestés. Des génisses infestées par *F. hepatica* avaient aussi des niveaux significativement plus élevés d'œstrogène et de baisse significative des niveaux de progestérone que les animaux non infestés (Kaplan, 2001)

L'infestation par la douve du foie altère le catabolisme des androgènes chez les béliers pré-pubères.

III -7-5) Mortalité

La mortalité frappe surtout les moutons. Elle est variable avec la forme de la maladie : dans la forme aiguë, on peut déterminer une mortalité de 50 à 70%, alors que dans les formes chroniques, la mortalité se manifeste que par 5 à 20 % des cas à la phase d'anémie (Mornet, 1972). La fasciolose peut toucher plus de 700 millions d'animaux d'élevage dans le monde entier (Corvo et al., 2009).

III-7-6) Saisie des foies aux abattoirs

La fasciolose peut s'exprimer cliniquement sous une forme aiguë provoquée par la migration des douves immatures dans le parenchyme hépatique, ce qui entraîne une hépatite traumatique. De plus, les douves adultes provoquent des lésions de cholangite chronique entraînant la saisie du foie à l'abattoir (**Tliba, 2001**)

En Algérie, selon une étude effectuée, dans la wilaya de Jijel, la prévalence de l'infestation naturelle par *F. hepatica* a été estimée à 16% chez les ovins et 23% chez les bovins

, et le nombre des foies, ayant fait un objet de saisie à l'abattoir local, a été estimé à plus d'un million de dinars (Mekroud et al., 2006).

En 1978, année humide, dans certaines régions de la France, 90% des foies des bovins ont été saisis.

III-7-7) Effet sur la santé publique

Accidentellement, l'Homme s'infecte par la consommation de végétaux crus sauvages ou cultivés tels que le cresson, la mâche, la menthe et le pissenlit. Plus de 300.000 cas cliniques de distomatose humaine à *F. hepatica* ont été rapportés dans le monde depuis 1970 (Andriamanantena, 2005).

Chez l'Homme, la fasciolose est considérée comme une maladie grave, provoquant chez lui de nombreux problèmes, tels que la thrombose veineuse extra hépatique, la crise de colique hépatique, les localisations ectopiques et l'hémorragie. De plus, des épisodes cholangite et les poussées d'ictère ont été décrits chez certains patients atteints de fasciolose aiguë. Par ce que les vers adultes peuvent vivre dans les canaux biliaires jusqu'à 10 ans, ils entraînent souvent des complications graves et irréversibles comme la cirrhose, la sclérose des voies biliaires, l'abcès hépatique et le granulome nécrotique du foie (Thao Duong Quang et al., 2008)

Partie 2:

Etude expérimentale

Chapitre I
Matériel et
méthodes

I -1) Objectifs de l'étude

Les objectifs de notre étude étaient :

- Réaliser une étude prospective pour évaluer la fréquence globale, par sexe et selon différentes catégories d'âges en utilisant deux méthodes de diagnostic ;
- l'examen post mortem du foie et l'examen microscopique de la bile.

I-2) Période d'étude

Notre étude se déroulera du 15 Novembre jusqu'au 30 Avril 2023.

I -3) Zone d'étude

La wilaya de Tiaret est localisée au nord-ouest de l'Algérie sur les hauts plateaux entre la chaîne Tellienne au nord et la chaîne Atlasique du sud (**Adamou-Djerbaoui, 2013**)

S'étendant sur une superficie de 20399.10 Km², elle est caractérisée par un relief varié et une altitude comprise entre 800 et 1508 m. Cette zone est délimitée par Tissemsilt et Relizane au nord, Laghouat au sud, Mascara et Saïda à l'ouest et enfin Djelfa et Médéa à l'est (**Dahmani, 2011**).

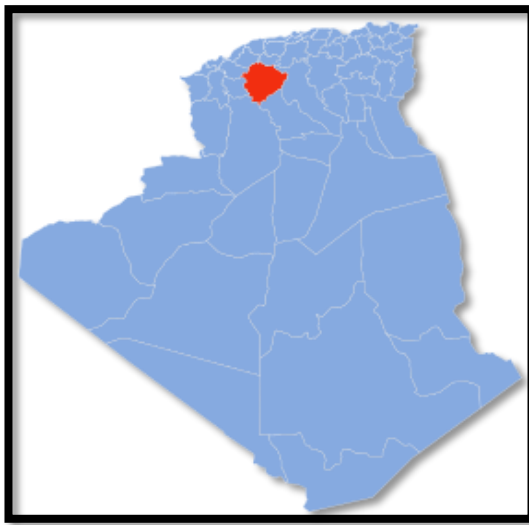


Figure 1: Localisation géographique de la wilaya de Tiaret (Adamou- Djerbaoui, 2013)

- **Le climat**

Le climat de Tiaret est méditerranéen de transition, avec quelques caractéristiques continentales, et semi-aride. L'hiver est assez froid, tandis que l'été est très chaud. De plus, en hiver, la ville est exposée aux vagues de froid et aux chutes de neige.

La ville est située dans le nord de l'Algérie, à 1 000 mètres d'altitude. (<https://www.climatsetvoyages.com/climat/algerie/tiaret> voir le 4/5 /2023)

I -4) Abattoir de Tiaret

L'abattoir municipal de la ville de Tiaret est un établissement construit en 1954 et destine à l'exportation des viandes rouges, se trouve à la sortie ouest de la ville.

L'abattoir est séparé en deux locaux :

- ✓ - L'un pour la stabulation des animaux et l'autre est consacré à l'abattage.

Il existe deux airs d'abattage :

- ✓ - l'une pour les ovins et les caprins et l'autre la plus étroite pour les bovins, on a remarqué l'absence de chambre froide. Cet établissement fonctionne tous les jours de la semaine sauf vendredi, le nombre d'animaux abattus quotidiennement varie selon les jours et les saisons.

I -5) Les animaux d'étude

L'étude prospective a concerné tous les animaux abattus dans l'abattoir de Tiaret depuis Novembre jusqu'au Avril 2023. Le choix des animaux abattus et le choix de prélèvement se faisait au hasard.

I -6) Matériels

I -6-1) Matériels utilisés au niveau de l'abattoir

- ❖ Appareil photographique
- ❖ Couteaux
- ❖ Gants jetables
- ❖ Sachet stérile
- ❖ Bottes, blouse

I- 6-2) Matériels de laboratoire

- ❖ Microscope optique
- ❖ Lames ports objets
- ❖ Lamelles
- ❖ Boîtes de Pétri
- ❖ Pince
- ❖ Bistouri

- ❖ Seringues de 20ml.
- ❖ Tubes à essai.
- ❖ Pipette pasteur
- ❖ Vers à pied

I -7) Méthodes utilisées

I -7-1) Etude prospective

a) Examen post mortem des foies

L'inspection des foies a lieu après éviscération totale et fente de la carcasse. Elle est réalisée par l'inspecteur vétérinaire de l'abattoir qui examine par observation visuelle les deux faces, viscérale et diaphragmatique et évalue l'aspect général du foie notamment la présence d'éventuels hypertrophie ou épaississement des canaux biliaires ensuite il fait deux incisions, longitudinale et transversale pour vérifier la présence des douves. À chaque fois on note l'âge et le sexe de l'animal, et s'il y a des cas positifs sont totalement saisis.

Pour notre étude, les foies douvés ont été photographiés et acheminés au laboratoire de Parasitologie de l'Institut des sciences vétérinaires pour plus d'investigations.

b) Examen microscopique de la bile

Durant nos visites à l'abattoir, on a collecté 93 vésicules biliaires chez les différentes espèces ovins, bovins et caprins qui ont été directement placées dans des sachets, bien identifié (âge et sexe) et acheminées au laboratoire de parasitologie pour réaliser une sédimentation dans des vers à pied , selon la technique suivante :

- ✓ Récupérer la totalité de la bile dans des vers à pied,
- ✓ Laisser sédimenter quelques heures (8 à 24h),
- ✓ Élarguer le maximum du surnageant,
- ✓ Prendre une goutte à l'aide d'une pipette pasteur,
- ✓ La déposer sur une lame et recouvrir d'une lamelle,
- ✓ Observer au microscope optique à grossissement (x4, x10) pour la recherche des œufs de *Fasciola hepatica*.

Chapitre II

Résultats et discussion

La présente étude basée sur le diagnostic post mortem et par examen microscopique de la fasciolose des ruminants abattus à l'abattoir de Tiaret nous a permis d'afficher les résultats suivants:

I. Résultats du diagnostic post mortem

I.1. Fréquences globales de la fasciolose

Tableau 1 : Fréquences globales de la fasciolose des ruminants

Espèces	Nombre des animaux examinés	Nombre des cas positifs	Fréquence (%)
Ovine	6271	4	0.06
Bovine	707	9	1.27
Caprine	1233	0	0

A la lumière du tableau 1, on constate que les bovins ont affiché un taux supérieur de 1.27%, suivi par les ovins avec 0.06%. Les caprins de l'étude n'ont enregistré aucun cas de fasciolose.

I.2. Répartition mensuelle des taux de la fasciolose

Tableau 2 : Fréquences mensuelles de la fasciolose

Mois	Fréquences		
	Ovine	Bovine	Caprine
Novembre	0.08% (1/1222)	1.45% (2 / 138)	0% (0/ 105)
Décembre	0.14% (2 /1404)	2.44% (3 / 123)	0% (0 /160)
Janvier	0.09% (1 /1158)	0.71% (1 /140)	0% (0 / 103)
Février	0.00% (0 / 710)	0.00% (0 /109)	0% (0 /53)
Mars	0.00% (0 / 871)	0.00% (0 / 101)	0% (0/327)
Avril	0.00% (0/ 906)	3.13% (3 /96)	0% (0 /485)

Le tableau 2 montre clairement que pour l'espèce ovine, les mois qui ont affiché plus de cas étaient novembre, décembre et janvier. Chez l'espèce bovine, plus de cas ont été enregistré en novembre, décembre, janvier et avril (Figure 01).

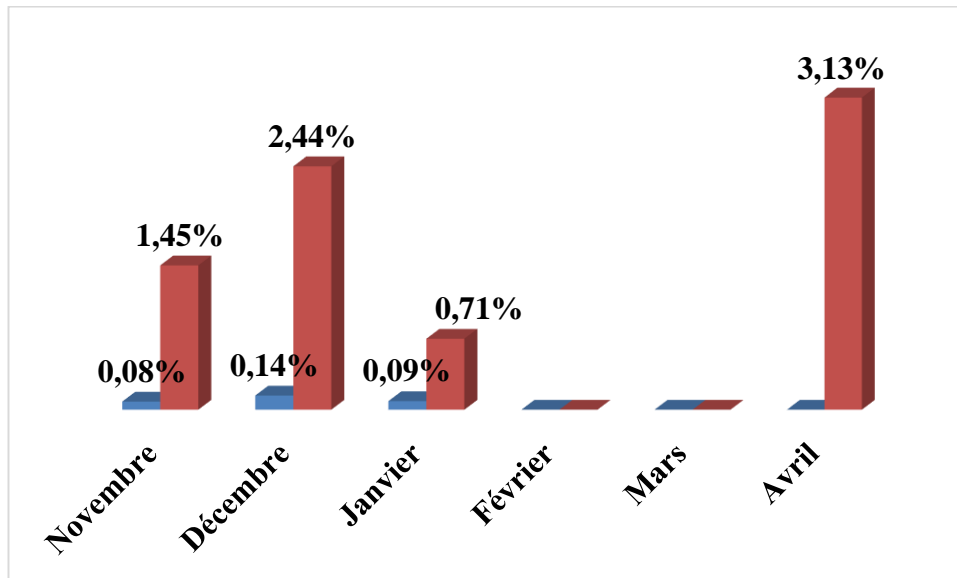


Figure 2 : Répartition mensuelle des taux de fasciolose chez les bovins et les ovins.

II. Résultats De l'examen microscopique de la bile

Tableau 3 : Fréquences globales de la fasciolose selon l'examen microscopique des biles

Espèces	Nombre des biles examinées	Nombre de cas positifs	Fréquence (%)
Ovine	50	0	0
Bovine	18	0	0
Caprine	25	0	0

Au regard du tableau ci-dessus, nous constatons que l'examen microscopique des biles réalisé n'a permis de mettre en évidence aucun œuf de *Fasciola hepatica*.

III. Illustration des photos de cas positifs

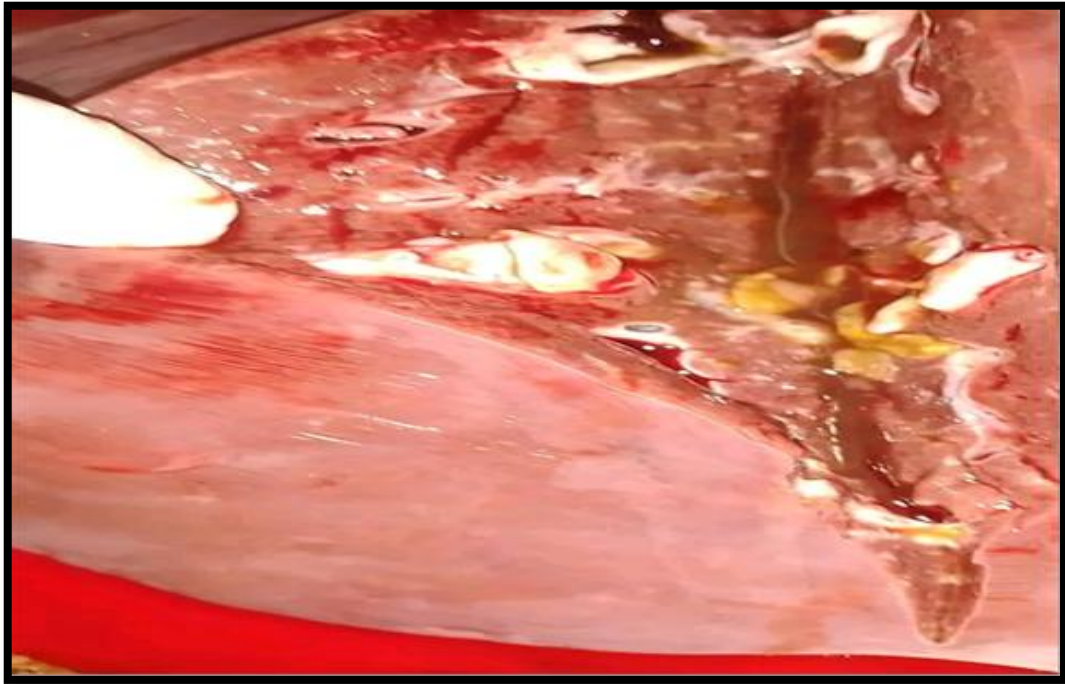


Photo 1 : Cas de fasciolose bovine montrant la rétention de la bile



Photo 2 : Cas de fasciolose bovine, montrant le rétrécissement des canaux biliaires et présence de cicatrice blanchâtre et la présence de la douve



Photo 3 : Cas de fasciolose bovine, montrant la cholangite et les douves



Photo 4 : *Fasciola hepatica*

Discussion

1. Fréquences de la fasciolose des ruminants par examen post mortem

La présente étude nous a permis d'enregistrer une fréquence de 1.27% chez les bovins. Ce taux est très proche à celui de 1.1% rapporté par Kayoueche (2009) à Bordj Bou Arréridj. Un taux légèrement plus élevé, de 2.42% a été rapporté par Sriba et makhloufi (2021) dans le même abattoir, ce qui peut être attribué aux temps plus secs rencontrés ces derniers mois. A l'est algérien, la fasciolose constitue l'une des plus importantes helminthoses des ruminants, où les conditions sont favorables à la survie des escargots (hôtes intermédiaires) (Mekroud et al., 2004). Des taux plus élevés, variant de 6.3% à 9.1% à Constantine et allant à 27.2% à Jijel ont été enregistrés par Mekroud et al. (2004). A Skikda, l'examen des foies a permis d'afficher un taux plus élevé de 13.2% (Bendiaf, 2011).

L'examen post mortem réalisé chez l'espèce ovine a permis d'enregistrer une fréquence de 0.06%, ce qui est inférieur à 8.5% et 18.2% enregistrés à Constantine et Jijel de 1994 à 1996 (Mekroud et al., 2004).

2. La répartition mensuelle des cas de fasciolose

Concernant la répartition des cas de fasciolose, notre étude nous a permis de constater que plus de cas ont été enregistrés durant les mois de froid (de novembre à janvier). Ce même constat a été aussi fait par Sriba et Makhloufi (2021) qui ont observé plus de cas durant février et décembre, suivis par mai, septembre et novembre.

3. Fréquences de la fasciolose des ruminants par examen microscopique de la bile

L'examen microscopique de la bile a révélé une fréquence nulle. Ce résultat rejoint celui de de Chougar (2016) dans le même abattoir.

Par contre Sriba et Makhloufi (2021) ont rapporté un taux supérieur de 6.38% à l'abattoir de Tiaret. Ainsi, Chougar. (2016) a pu mettre en évidence un taux plus élevé de 14.5%. à Tizi Ouzou.

Le taux nul a été expliqué par le fait que la période des examens microscopiques des biles réalisés, ont probablement coïncidé avec la première phase de la maladie qui est celle de la migration puisque son étude a permis d'observer des lésions de migration des douvules sur les foies inspectés (Chougar, 2016).

Conclusion et recommandations

Au terme de notre étude sur le diagnostic post mortem et par examen microscopique de la fasciolose des ruminants abattus à l'abattoir de Tiaret, nous pouvons conclure que la fasciolose existe et ce malgré les taux faibles enregistrés, de 1.27% chez les bovins et de 0.06% chez les ovins. Ainsi, les caprins de l'étude n'ont enregistré aucun cas de fasciolose.

En matière de répartition mensuelle de la maladie, les mois qui ont affiché plus de cas étaient novembre, décembre et janvier pour l'espèce ovine. Chez l'espèce bovine, plus de cas ont été enregistrés en novembre, décembre, janvier et avril.

Au regard de l'examen microscopique des biles réalisé, on n'a pu mettre en évidence aucun œuf de *Fasciola hepatica*.

Sur le plan élevage, nous recommandons ce qui suit:

- Mettre en place des mesures sanitaires dans les élevages pour éviter la propagation de cette maladie, par traitement préventif antiparasitaire ou bien par la lutte contre l'hôte intermédiaire.
- Condamner les endroits marécageux.
- Sensibiliser les éleveurs par les autorités concernées sur l'importance sanitaire et économique liée à cette parasitose pour l'éradiquer.

Références bibliographiques

-A-

ABROUS M., RONDELAUD D., DREYFUSS G., CABARET J. (1998). Unusual transmission of the liver fluke, *Fasciola hepatica*, by *Lymnaea glabra* or *Planorbis leucostoma* in France. *J. Parasitol*, 84, 1257-1259p.

ACHA P.N ET SZYFRES B. (1989). Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux. 2 ème edition, Office Internationale des Epizooties, Paris Ed, 735- 743p.

ADAMOU-DJERBAOUI M., DERRY C., CHABA M.M., SEID Y., DJELAILA F., LABDELLI M.S. (2013). Etude du régime alimentaire d'un rongeur nuisible (*Meriones Shavii* Duvernoy, 1842, *Mammalia Rodentica*) en Algérie. *Lebanese science Journal*, 14 (1), 15-30 p.

AISSI M., HARHOURA KH., GAID S ET HAMRIOUI B. (2009). Etude préliminaire sur la prévalence de la fasciolose due à *Fasciola hepatica* dans quelques élevages bovins du nord Algérien (la Mitidja). Société de pathologie exotique de l'institut pasteur de paris. Courte note, *Bull Soc Pathol Exot*, 102(3), 177-8.

ALZIEU J.P., DORCHIES P., DUNCAN J., LOSSON B. (2012). Parasitologiecliniques des bovins. Edition MED'COM, 342p

ANDREW S.J. (1999). The life cycle of *Fasciola hepatica*. In : DALTON, *Journal of Parasitic Fasciolosis*, Ontario: Public. Cap, 1.1-29p.

ANDRIAMANANTENA D., REY P., PERRET J.L., KLOTZ F. (2005). Distomatoses. EMC Maladies infectieuses 2 : 105-118p. Edition Elsevier, France.

AUGOT D., RONDELAUD D., DREYFUSS G., CABARET J., BAYSSADE- DUFOUR C. and ALBARET J.L. (1998). characterization of *Fasciola hepatica* redial generations (*Trematoda : Fasciolidae*) n'y morphometry and chaeto taxy under experimental conditions. *J. Helminthol*, 72, 193-198p.

-B-

BARGUES M.D., VIGO M., HORAK P., DOVORAK., Patzener RA., POINTIER J.P., JACKIEWICZ M., MEIER-BROOK C., MAS -COMA S. (2001). European *Lymnaeidae* (*Mollusca :Gasteropoda*), intermediaire hosts of trematodiasis, based on nuclear ribosomal DNA ITS-2 sequences. *Infection, Genetics and Evolution*, 1, 85-107p.

BARTHE D ET RONDELAUD D. (1986). Premiers Études sur la susceptibilité de trois espèces de physidae et de bultinus truncatus Audoin à l'infestation fasciolienne. A propos de quelques observations histopatologiques .Bull.Soc.Fr.Parasitol, 4, 33-35p.

BENDIAF H. (2011). Contribution à l'étude de la distomatose à fasciola hepatica (Linné, 1758): Aspect parasitologique et sérologique. Mémoire de Magistère, médecine vétérinaire, Université Mentouri de Constantine, 37 p.

BENNEMA S.C., DUCHEYNE E., VERCRUYSE J., CLAEREBOUT E., HENDRICKX G., CHARLIER J. (2011). Relative importance of management, meteorological and environmental factors in the spatial distribution of Fasciola hepatica in dairy cattle in a temperate climate zone. Int. J. Parasitol. 41, 225–233p.

BENTOUNSSI B. (1999). Pathologies parasitaires des animaux domestiques Fascicule 1. Maladie dues aux plathelminthes, 4-19p

BENTOUNSI B. (2011). Parasitologie vétérinaire: helminthoses des mammifères domestiques. Constantine, 70-77p.

BHAMRAH H.S ET JUNEJA K. (1999). Moderne zoologie. 1ère édition. Kumar. J L for Anmol publications, New Delhi.

BORAY J.C. (1969). Experimental Fasciolosis in Australia. Adv. Parasite, 7, 95-210p.

BOUCHEIKHCHOUKH M., RIGHI S., SEDRAOUI S., MEKROUD A., BENAKHLA A. (2012). Principales helminthoses des bovins: enquête épidémiologique au niveau de deux abattoirs de la région d'El Tarf (Algérie), Tropicultura, 30, 167–172

BOULKABOUL A. (2008). Evaluation du Parasitisme par les strongles digestifs et de l'efficacité du traitement anthelmintique chez les ovins dans la région de Tiaret. Thèse de doctorat en Biologie, Université d'Oran, Faculté des sciences, 44p.

-C-

CHARLIER J., VERCRUYSE J., MORGAN E., VAN DIJK J., WILLIAMS D.J. (2014b). Recent advances in the diagnosis, impact on production and prediction of Fasciola hepatica in cattle. Parasitol, 141, 326-335p.

CHARTIER C., ITARD J., MOREL P., TRONCY P.M., (2000). Précis de Parasitologie vétérinaire tropicale. Edition Tec et Doc, 55-68p

CHAUVIN A. (1994). Réponses immunitaires locales et générales chez le mouton

infesté expérimentalement par *Fasciola hepatica* Linné 1958. thèse Doct. Univ.Tours, France, 155p

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., ZHANG W., MOREAU E. (2007). La Fasciolose des ruminants : immunité, immunomodulation et stratégies de prévention. *Bull. Acad. Vét. France*, 85-92

SCHEPENS C., ILEF D., AJANA F., VOLANT P., FLAVIGNY M.C., THEROUANNE M., LEFORT M., FILLEBEEN C., MAILLES A., VAILLANT V., CAPEK I ET DEVALK H. (2003). Epidémie de distomatose à *Fasciola Hepatica* dans la région Nord Pas-de-Calais. Rapport de l'Institut de Veille Sanitaire, France, 40 p.

CHEN JX, CHEN MX, AI L, XU XN, JIAO JM, ZHU T. (2013). An outbreak of human Fascioliasis *gigantica* in southwest China. *PLoS One*, 8(8), e71520.

COTRUVO, J.A., DUFOUR, A., REES, G., BARTRAM, J., CARR, R., CLIVER, D.O., CRAUN, G.F., FAYER, R., GANNON, V.P.J. (EDS.) (2004). *Waterborne Zoonoses: Identification, Causes, and Control*. IWA publishing.

COUMBARAS A. (1966). La distomatose hépatique en Algérie. *Annales de Parasitologie Humane et Comparée*, 41(1), 71–77.

-D-

- DAHMANI W. (2011).** Etude de la variabilité morphologique du pistachier de l'Atlas dans les zones steppiques de la région de Tiaret. Mémoire, 36p
- DAVIES C ET GOOSE J. (1991).** Killing of newly excysted juvenile of *Fasciola hepatica* in sensitized rats. *Parasite Immunol*, 3, 81-96p.
- [32]. **DAWES B. (1970).** Fasciolosis: the invasive stages in animals. *Adv. Parasitol*, 8, 259-274p.
- DAWS B. (1968).** Trematoda. Unwin Brothers limited, London.
- DAYNE P. (1966).** Note de rappels sur la Fasciolose. Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux, 1-5 p.
- DONNADIEU D. J. (2001).** Traitement et prévention de la fasciolose à *Fasciola hepatica* dans l'élevage de bovins laitier: Essai d'un protocole utilisant le closantel et l'oxyclonzanide. Thèse de doctorat: Docteur Vétérinaire. Université PAUL-SABATIER DE TOULOUSE, 67p.
- DORCHIES P., FRANC M. et LUFFAU G. (1981).** Physiopathologie des strongyloses et de la Fasciolose In "Parasitisme digestif et respiratoire des bovins ". Société Française de Buiatrie Ed. Deauville, 141-162p.
- DOW C., ROSS J.G et TODD J.R. (1967).** The pathology of experimental fasciolosis in calves. *J. Comp. Pathol*, 77, 377-385p.
- DOYLE J.J. (1971).** Acquired immunity to experimental infection with *Fasciola hepatica* in cattle. *Res. Vet. Sci*, 12, 527-534p.
- DOYLE J.J. (1972).** Evidence of an acquired resistance in calves to a single experimental infection with *Fasciola hepatica*, *Res. Vet. Sci*, 13, 456-459p.
- DREYFUSS. G. VIGNOLES. P., ET RONDELAUD. D. (2004).** *Fasciola hepatica* : surveillance épidémiologique naturelle de cresson lits dans le centre de la France. pharma.unilim.fr.
- DUNN M .A. (2003).** Parasitic diseases. In Schiff's Diseases of the liver. Edited by Schiff ER, Sorell MF, Maddrey WC, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 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
- DUWEL D ET REISENLEITER R. (1990).** *Fasciola hepatica* : coprological diagnosis in comparison to the worm burden in sheep and cattle, *Angew Parasitol*, 31, 211-217p.

-E-

EUZEBY J. (1971 A). Distomatoses hépato-biliaires in : Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la santé humaine. Tome 2, Livre 1, Paris ; Vigot Frères Éditeurs, 299-618p.

EUZEBY J. (1971 B). Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Tome 2 v maladies dues aux plathelminthes. Fascicule 2. Vigot Frères Éditeurs, Paris, 798 pages.

EUZEBY J. (1998). Parasite des viandes: épidémiologie physiologie incidence zoonotique. Lavoisier Tec et Doc, Paris, 324-335p.

-F-

FARAG H.F. (1998). Human fascioliasis in some countries of the eastern Mediterranean region. *East. Mediterr. Health J*, 4, 156-160p.

FÜRST T., DUTHALER U., SRIPA B., UTZINGER J., KEISER J. (2012). Trématode infections. *Infect. Dis. Clin. North Am*, 26, 399-419p.

-G-

GARCIA H.H., MORO P.L., SCHANTZ P.M. (2007). Zoonotic helminth infections of humans : echinococcosis, cysticercosis and fascioliasis. *Current opinion in infectious diseases*, 20, 489-494p.

GIRMAY T., TESHOME Z., HAILEMIKAEL A. (2015). Prevalence and economic losses of bovine fasciolosis at Hawzien Abattoir, Tigrey Region, Northern Ethiopia. *Journal of veterinary advances*, 5(5), 945-951.

GUY Y., KHATI B., ROCHA E., LE COROLLER Y., OUFFRIHA A., ADAKI K. (1969). Distomatose hépatique à *Fasciola hepatica*. A propos d'un cas. *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie*. I, 67-73.

-H-

HAMIROUNE M., DAHMANE M., CHAREF A., CHENIGUEL H., FOUGHALIA H., SAIDANI K., DJEMAL M. (2020). Evaluation of fascioliasis, hydatidosis, and tuberculosis in domestic animals during post-mortem inspection at Jijel slaughterhouse (Algeria). **JOURNAL OF FOOD QUALITY AND HAZARDS CONTROL**, 7, 149-156.

HARIDY F.M., MORSY T.A., GAWISH N.I., ANTONIOS T.N., ABDEL GAWAD

A.G. (2002) . The potential reservoir role of donkeys and horses in zoonotic fascioliasis in Gharbia Governorate, Egypt. *J. Egypt. Soc. Parasitol.*, 32, 561-570p.

HAROUN E. T. M. ET HILLYER G.V. (1986). Resistance to fascioliasis : a review. *Vet. Parasitol.* 20, 63-93p.

HOUIN R. (2009). LA FASCIIOLOSE, UNE ZOONOSE RÉÉMERGENTE. *Bull. Acad. Vét. France*, T. 162, N°. 2, 161-164.

Hubendick B. (1951). Recent lymnaeidae, their variation, morphology, taxonomy, nomenclature, and distribution. *kungliga svenska vetenskapakademiens handlingar*, (4) 3(1), 1-223p. , pl, 1-5p. Stockholm.

-I-

IFRAN-UR-RAUF TAK., JEHANGIR SHAFI DAR B.A., GANAI M.Z., CHISHTIR.A., SHAHARDAR., TOWSIEF AHMAD TANTRY., MASARAT NIZAM et SOHAIBALI DAR. (2014). " Comparative analysis of different immunological techniques for diagnosing fasciolosis in sheep. A review" *Biotechnology and Molecular Biology Reviews*, 9(3), 21-25p.

INSTITUT DE L'ELEVAGE. (2008). *Maladies des bovins*. 4 ème édition, Edition France agricole, Paris, 118-123p.

-J-

JARNE P., POINTIER J.P., DAVID P., ET Koene J.M. (2010). Basomatophoran Gastropods. In The Evolution of Primary Sexual Characters in Animals. Edited by : Cordoba-Aguilar A, Leonard J.L. New York, USA : Oxford University Press, Inc.

-K-

KAYOUECHE F.Z. (2009). Epidémiologie de l'hydatidiose et de la fasciolose chez l'animal et l'homme dans l'est algérien. Thèse de Doctorat, Université Mentouri Constantine, 70p.

KENDALL SB., ET MCCULLOUGH F.S. (1951). The emergence of cercariae of *Fasciola hepatica* from the snail *Limnaea truncatula*. *J. Helminthol*, 25, 77-92p.

KENDALL S.B. (1953). The life history of *L. truncatula* under laboratory conditions. *J. Helminthol*. 7 (12): 17-23p. In: Leimbacher F, Rondelaud J, Marel C. 1972. L'hôte intermédiaire de la grande douve en France. Imprimerie Louis-Jean.

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

-L-

LEIMBACHER F., RONDELAUD J., MAREL C. (1972). L'hôte intermédiaire de la grande douve en France. Imprimerie Louis-Jean, 6-13p.

-M-

MAGE C. (1990). Epidémiologie de *Fasciola hepatica* chez des jeunes bovins élevés sur les plages de la Cerdagne (France). *Revue de médecine vétérinaire*, 140(11), 133-136.

MAGE C. (2002). La semaine vétérinaire, CEVA, santé animale Ismail N.M et Haroun N.H. (2002). Effet of various foodson *biomphalaria alexandrina truncates* and their susceptibility to shistosome miracidia. *Journal of the Egyptian Society of Parasitologie*, 3, 939-952.

MASSOT M ET SENOUCI-HORR K. (1983). The distribution of *Lymnaea truncatula* in the northwest of Algeria and its susceptibility to *Fasciola hepatica*. *Annales de Parasitologie*

Humaine et Comparée, 58(1), 19–25.

MEHLHORN H. (2008). Encyclopedia of parasitology. 3rd edition. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, 1573p.

MEHMOOD K., ZHANG H., SABIR A.J., ABBAS R.Z., IJAZ M., DURRANI A.Z., SALEEM M.H., REHMAN M.U., IQBAL M.K., WANG Y., AHMAD H.I., ABBAS T., HUSSAIN R., GHORI M.T., ALI S., KHAN A.U., LI J. (2017) . A review on epidemiology, global prevalence and economical losses of fasciolosis in ruminants. *Microb Pathog*, 109, 253–262p

MEKKY, M.A., TOLBA, M., ABDEL-MALEK, M.O., ABBAS, W.A., ZIDAN, M. (2015). Human fascioliasis: A re-emerging disease in Upper Egypt. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 93,76–79.

MEKROUD A., BENAKHLA A., VIGNOLES P., ET RONDELEAUD D. (2004). Preliminary studies on the prevalences of natural fasciolosis in cattle, sheep, and the host snail *Galba truncatula* in north-eastern Algeria. *Parasitol. Res*, 92, 502-505.

MEKROUD A. (2004). Contribution à l'étude de la distomatose à *Fasciola hepatica* dans le nord est algérien, recherches sur les ruminants et le mollusque hôte. Thèse de doctorat d'état.

MESSAOUDENE S. (2012). Etude biochimique de souches locales de *Fasciola hepatica* (Linné, 1758) parasite responsable de la distomatose hépatobiliaire chez l'homme et les ruminants. Thèse de Magistère en parasitologie, Université d'Oran, 38-42p

MOCSY J. (1960). Trait des maladies internes des animaux domestiques ; tome 2: pathologie internes. Vigot frères éditeurs, 339-350.

MOREAU E., CHAUVIN A., ET BOULARD C. (1997) . Interaction hôte-parasite au cours de la fasciolose à *Fasciola hepatica* chez les ruminants – *Le Point Vétérinaire*, vol. 28 n°spécial « Parasitologie des ruminants ».

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

-N-

NOZAIS J.P., DATRY A., ET DANIS M. (1996). Traité de parasitologie médicale. 2^{ème} Editions Pradel. Paris-817, p21.

NYINDO M ET LUKAMBAGIRE A.H. (2015). Fascioliasis: an ongoing zoonotic trematode infection. Biomed Res Int, 2015, 1–8.

-O-

OUCHENE-KHELIFI, N.A., OUCHENE N., DAHMANI H., DAHMANI A., SADIM., DOUIFI M. (2018). Fasciolosis due to Fasciola hepatica in ruminants in abattoirs and its economic impact in two regions in Algeria, Tropical Biomedicine, 35, 181–187p

-P-

POINTIER J.P., NOYA O., ALARCON DE NOYA B., THERON A. (2009). Distribution of Lymnaeidae (Mollusque : Pulmonata), intermediate snail host of Fasciola hepatica in Venezuela. Mem Inst Oswaldo Cruz, 790-796p.

POUPLARD L ET PECHEUR M.(1974). Lutte stratégique contre les verminoses du bétail. Compte rendus de recherches n 38 de Décembre. Faculté de Médecine Vétérinaire (Université de Lige).

-R-

RAPSCH C., SCHWEITZER G., GRIMM F., KOHLER L., BAUER C., DEPLAZESP., BRAUN U., TOGERSON P.R. (2006). Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test. *The International Journal of Parasitology*, 36, 1153-1158.

RIEU M. (2002). Paramphistomoses gastroduodénales bovines : enquête épidémiologique en Champagne-Ardenne et mise au point d'un test E.L.I.S.A. pour la détection de coproantigènes parasitaires. *L'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort*, 251p.

RIGHI, S., BENAKHLA A., MEKROUD A., OUCHENE N., SEDRAOUI S. (2016). Prevalence of *Fasciola hepatica* in *Galba truncatula* detected by Multiplex PCR in the province of El Tarf (Algeria) *Tropical Biomedicine*, 33(1), 149–158.

RIPERT C. (1998). Epidémiologie des maladies parasitaires protozooses et helminthoses réservoirs, vecteurs de transmission. Tome 2 : Les helminthoses, 117-137p

RONDELAUD D. (1974). L'évolution des rédies de *Fasciola hepatica* L. chez *Galba truncatula* Müller en Limousin. *Rev. Méd. Vét.*, 125, 237-250.

-S-

SCHEPENS C., ILEF D., AJANA F., VOLANT P., FLAVIGNY M.C., THEROUANNE M., LEFORT M., FILLEBEEN C., MAILLES A., VAILLANT V., CAPEK I ET DEVALK H. (2003). Epidémie de distomatose à *Fasciola Hepatica* dans la région Nord Pas-de-Calais. Rapport de l'Institut de Veille Sanitaire, France, 40 p.

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.

SEVO S. (1971). Note au sujet de l'identification de *Lymnaea truncatula* Muller, hôte intermédiaire de *Fasciola hepatica* Linné. *Parasito.* XXVII, 53p

SMITH A.M., DOWD A.J., HEFFERNAN M., ROBERTSON C.D., DALTON J.P. (1993). *Fasciola hepatica* : a secreted cathepsin L like proteinase cleaves immunoglobulin. *International Journal for parasitology*, 23 (8), 977-983p.

STYCZYNSKA-JUREWICZ E. (1965). Adaptation of eggs and larvae of *Fasciola hepatica* to the conditions of astatic habitats of *Galba truncatula*. *Acta Parasitol. POI*, 13, 151- 170.

-T-

TAIBI A., AISSI M., HARHOURA K., ZENIA S., ZAIT H., HAMRIOUI B. (2019). Evaluation of Fasciola hepatica Infections in Cattle in Northeastern Algeria and the Effects on Both Enzyme and Hepatic Damage, Confirmed by Scanning Electron Microscopy. Acta Parasitologica, 64(1), 112-128.

TASAWAR Z., MINIR U., HAYAT C.S., LASHARI M.H. (2007). The prevalence of Fasciola hepatica in goats around Multan. Pakistan Veterinary Journal, 27(1), 5-7.

-V-

VAUGHAN J.L., CHARLES J.A., BORAY J.C. (1997). Fasciola hepatica infection in farmed emus (*Dromaius novaehollandiae*) Aust. Vet. J., 75, 811-813p.

VALENZUELA G. (1998). Evolución de huevos de Fasciola hepatica en el medio ambiente en Temuco, IX Región de Chile. Arch. Med. Vet., 30.1, 109-114p.

VIGNOLES P., DREYFUSS G and RONDELAUD D. (2002). The radial growth and cercarial productivity of Fasciola hepatica in the three species of young Lymnaeid snails. J. Helminthol., 76, 269-272p.

-W-

WICKI P., SCHWALBACH B., CHARBON J.L., STEINER A., LANG M., LOUP F., ET PFISTER K. (1991). Réactions cellulaires intestinales du bovin après infection par Fasciola hepatica. Schweiz. Arch. Tierheilk., 133, 429-437p.

WRIGHT P.S ET SWIRE P.W. (1984). Soil type and the distribution of Lymnaea truncatula. The Veterinary Record. 114, 294-295p. In : Marie Rieu. Paramphistomoses gastroduodénales bovines : enquête épidémiologique en Champagne-Ardenne et mise au point d'un test E.L.I.S.A. pour la détection de coproantigènes parasitaires. L'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 2002, 251p.

-X-

XIMENES T., RONDELAUD D., MAGE C., ET CHERMETTE R. (1993). L'élimination de la Limnée tronquée dans les pâturages: contrôle biologique et lutte intégrée contre la fasciolose. *Le Point Vétérinaire*. 24(149), 55-61p. In : Marie Rieu. Paramphistomoses gastroduodénales bovines : enquête épidémiologique en Champagne- Ardenne et mise au point d'un test E.L.I.S.A. pour la détection de coproantigènes parasitaires. Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT, 2002, 251p.

-Y-

YANNICK C. (2016). Aspects malacologiques du cycle de *Fasciola hepatica* en Belgique et en Equateur. Thèse de doctorat, sciences vétérinaires, Université de Liège, 196p.