



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida



Université Saad  
Dahlab-Blida 1-

Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Etude de la fasciolose à *Fasciolahepatica* chez les bovins en  
Algérie**

Présenté par :

**TAKERKART NOR EL ISLAM**

Devant le jury :

**Président : OUCHENE N. MCA ISVB**

**Examineur: KAABOUB EA. MAB Univ. Médéa**

**Promotrice : KHELIFI N.AMCA ISVB**

**Année universitaire : 2019/2020**

# Remerciements

Je tiens à remercier en premier lieu et avant tout Allah, le clément et le miséricordieux de m'avoir donné la santé, le Courage et la patience de mener à bien ce modeste travail dans les meilleures conditions.

Je remercie mes très chers parents pour leurs soutiens et leurs patiences.

Je voudrais exprimer mes remerciements à mon Encadreur : Madame **KHELIFI NA**

Pour sa direction, ses orientations, et sa compréhension et c'était la source de connaissances et d'informations.

Nous tenons également à remercier l'ensemble des enseignants et les professeurs de l'institut des sciences vétérinaires de Blida pour toutes les informations qu'ils nous ont prodigué durant les cinq ans de notre formation.

A tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin dans la réalisation de ce projet de fin d'étude.

A tous je dirais simplement **MERCI**.

## Dédicaces

Je dédie ce mémoire A mes chers parents ma mère et mon père  
pour leur patience, leur amour, leur soutien et leurs  
encouragements.

A mes chers frères

A tout ma grande famille et toute qu'a une relation avec elle  
soit proche ou lointain.

A mes amies et les collègues de la classe.

sans oublier tous les enseignants qui ont contribué  
à mon soutien scolaire.

Et à toutes les personnes qui m'a aidé de réaliser ce projet.

## TABLE DES MATIERES

Remerciements	
Dédicaces	
Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Résumé (en français et en arabe)	
Abstract	
Introduction.....	1
1. Généralités sur la fasciolose.....	2
2. Classification de FasciolaHepatica.....	2
3. La biologie de FasciolaHepatica.....	4
3.1. Description de FasciolaHepatica.....	4
3.2. Cycle évolutif.....	6
3.2.1. Déroulement de cycle évolutif.....	6
3.2.2. Les hôtes de parasite.....	7
3.3. Espèces touchées.....	9
4.Epidémiologie.....	10
4.1.Facteurs favorisan tl'infestation.....	10
4.2. Etude épidémiologique de la fasciolose en Algérie.....	11
5.Les symptômes de la fasciolose chez les ruminants .....	12
5.1. Chez les bovines.....	13
5.2. Chez les ovines.....	14
5.3. Chez les caprines.....	15
5.4. Chez l'homme.....	15
5.5. Immunité.....	15
6.Les lésions.....	15
6.1. Les lésions générales.....	15
6.2. Les lésions locales.....	16
6.2.1. Cavité abdominales.....	16

6.2.2. Le foie.....	16
6.2.2.1. La population de Fasciola.....	16
6.2.2.2. Forme aigue et subaiguë.....	16
6.2.2.3. Forme chronique.....	17
7.Diagnostic de la fasciolose.....	17
7.1. Diagnostic clinique.....	17
7.2. Diagnostic nécropsique.....	18
7.3. Diagnostic de laboratoire.....	18
7.3.1. La coproscopie.....	18
7.3.2. La sérologie.....	18
8.Traitement et prévention.....	20
9.Les pertes économiques.....	21
9.1. Dévaluation de la carcasse.....	21
9.2. La saisie.....	21
10.Prophylaxie.....	22
10.1. Prophylaxie sanitaire.....	22
10.2. Prophylaxie médicale.....	22
<b>La partie Expérimentale</b>	
Objectif.....	23
Matériels et méthodes.....	23
Résultats.....	23
Discussion.....	25
Conclusion.....	27
Références .....	28/29/30

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
<b>1</b>	La prévalence de la fasciolose dans les différentes localités de la Mitidja	12
<b>2</b>	Peu de pertes économique par rapport à les signes visibles chez les bovines	14
<b>3</b>	Méthodes de diagnostic de la fasciolose chez les ruminants interprétation individuel et collectif	19
<b>4</b>	Certains Antiparasites et leurs délais d'attentes	20
<b>5</b>	Nombre, poids et longueur des douves et des vésicules biliaires prélevés	24

## LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
<b>1</b>	Distribution géographique de <i>Fasciola hepatica</i> et de <i>Fasciola gigantica</i> dans le monde	3
<b>2</b>	<i>Fasciola hepatica</i> adulte	4
<b>3</b>	Des vers adultes (photo originale)	4
<b>4</b>	Illustration d'une <i>Fasciola hepatica</i> adulte	5
<b>5</b>	Œuf de <i>Fasciola hepatica</i>	5
<b>6</b>	Des vers adultes de <i>Fasciola hepatica</i> découverts dans les canaux biliaires	5
<b>7</b>	Cycle évolutif de la grande douve de foie	7
<b>8</b>	Organigramme montrant les principales étapes dans le développement de <i>Fasciola hepatica</i> chez l'hôte définitif	8
<b>9</b>	<i>Limnée (Galba truncatula)</i>	9
<b>10</b>	Morphologie de la limnée.	9
<b>11</b>	Représentation de la plaine de la Mitidja et des localités étudiées	11
<b>12</b>	Antiparasitaire de type Triclaben 10% (Triclabendazole)	21

## COLONNES GRAPHIQUES

<b>Graphique</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	Nmb, poids, longueur des douve selon les cas présentées	24
<b>2</b>	Nmb, volume, poids des œufs trouvées selon les cas présentées	25

## LISTE DES ABREVIATIONS

F.H : FasciolaHépatica

F.G : FasciolaGigantica

Cm : Centimètre

Mm : Millimètre

µm : Micromètre

C° : Degré Celsius

% : Pourcentage

J : Jour

FC : Fixation de complément

HIA : l'hémagglutination

## Résumé

Dans cette étude scientifique, nous nous sommes engagés à apporter des avantages et une valeur à la fois à la vie animale et humaine.

Cette étude portait sur l'effet du parasite *FasciolaHépatica* sur les ruminants (bovins, ovins, caprins) à l'interne et à l'externe, ainsi que sur les pertes spécifiques et économiques liées à l'attaque de foie (saisie de foie) et l'amaigrissement de la carcasse lors l'examen de viande dans les abattoirs.

Nous avons évoqué les sources et les causes de cette maladie et ses symptômes internes et externes chez l'animal infesté. D'autre part, nous avons mentionné certains des médicaments et traitements d'urgence actuellement utilisés en médecine animale ainsi que les méthodes préventives développées et à suivre par les éleveurs en générale et les vétérinaires en particulier pour contrôler la production animale et évitez les pertes répétées.

**Mots-clés :** *Fasciolahépatica*, Perte économique, Saisie, Amaigrissement, Carcasse, Abattoirs.

هذه	العلمية	وقيمة	الحياة الحيوانية والإنسانية	.
هاته	تأثير الطفيلي <i>FasciolaHepatica</i>	( )	داخليا وخارجيا	
النوعية والاقتصادية	( )	وتتحيف السليخة		
هذا	اعراضه الداخلية والخارجية	الحيوان		.
اتباعها	المربين	والبيطريين	الادوية الاستعجالية	حاليا
			الحيواني،	الوقائية
			الحيواني	.

## **Abstract**

In this study, we pledged to be of benefit and value to both animal and human life.

This study was about the effect of the *Fasciola Hépatique* parasite on ruminants (cows, caprine and sheep) internally and externally, as well as qualitative and economical losses related to a seizure of the liver (dispensed to the liver) and carcass emaciation when examining meat in slaughterhouses.

We have discussed the sources and causes of this disease and its internal and external symptoms in infested animals. On the other hand, we discussed some of the emergency drugs currently used in animal medicine as well as the preventive methods developed and to be followed by breeders in general and veterinarians in particular to control animal production and avoid repeated losses.

**Key words:** *Fasciola hepatica*, Economical loss, seizure, Emaciation, Carcass, Slaughterhouses.

## Introduction

La douve du foie *Fasciolahepatica* est un trématode parasite qui affectent les bovins, les ovins et les caprins, causant des pertes économiques importantes pour l'agriculture dans le monde entier (Schweizer et al 2005; Beesley et al 2018). Ce parasite infecte également l'homme (Hotez et al 2008). En outre, les ruminants et les humains, un large éventail d'autres espèces de mammifères peuvent être infectées. L'infection par *Fasciolahepatica* de l'hôte définitif se produit après l'ingestion de métacercaires, le stade infectieux, dispersées dans les pâturages. Une fois que les métacercaires sont dans l'intestin grêle, les jeunes nouvellement excrétés éclosent et migrent via le péritoine pendant 4 à 6 jours (premiers stades de l'infection) jusqu'à ce qu'ils atteignent la capsule hépatique. Dans le foie, les juvéniles commencent à migrer et à se nourrir dans le parenchyme hépatique. Au cours de cette phase, on peut observer des voies hémorragiques et les premiers stades de la réparation des tissus. Huit à dix semaines plus tard, les douves atteignent les canaux biliaires, où elles deviennent matures et commencent à pondre (Boşnak et al 2016).

L'activité du parasite endommage le foie et entraîne sa saisie. Certains œufs du parasite migrent vers le parenchyme hépatique, provoquant de graves réactions inflammatoires éosinophiles et granulomateuses (Buffoni et al., 2010). Plusieurs études ont montré que c'est au stade adulte que la plupart des dommages pathologiques commencent à se produire.

L'infection par le *Fasciola* est confrontée à d'autres problèmes, notamment le coût du traitement dans les zones à forte prévalence et endémiques, et le risque de résidus de médicaments chez les animaux destinés à l'alimentation (triclabendazole) (Quayle et al., 2010).

Les préoccupations en matière de sécurité alimentaire sont des raisons impérieuses pour l'inspection de la viande et la condamnation du foie infecté. À cet égard, l'abattoir joue un rôle crucial non seulement dans la détection et l'élimination de la viande malsaine de la chaîne alimentaire, mais il est aussi une source de données épidémiologiques utiles (Alton et al., 2012 ; Blagojevic et Antic, 2014).

Cette étude vise à déterminer la prévalence du *Fasciolahepatica* chez les animaux abattus à l'abattoir d'El Tarf et à estimer les mensurations parasitaires.

## Partie Bibliographique

### 1. Généralités sur la Fasciolose

La fasciolose est une maladie parasitaire mondialement répandue qui atteint de nombreux mammifères et principalement les ruminants. Elle est due à des parasites trématodes du genre *Fasciola* développant dans les canaux biliaires : *Fasciola hepatica* LINNE, 1758 et *F. gigantica* COBBOLD, 1856. Ces deux espèces ont un cycle évolutif qui comporte un hôte intermédiaire, gastéropode amphibie du genre *Galba*. *F. hepatica* est une espèce cosmopolite adaptée aux zones tempérées, qui est la plus souvent observée en Europe chez les moutons et chez les bovins. La fasciolose à *F. gigantica* est observée principalement dans les zones tropicales et subtropicales d'Afrique et d'Asie.

La fasciolose animale est considérée comme une maladie grave surtout du fait de l'importante perte économique qu'elle engendre. En effet chez les animaux d'élevage, elle entraîne une baisse de production (croissance, quantité et qualité du lait...), une diminution des capacités de traction chez le Buffle, des saisies de foies dans les abattoirs et parfois la mortalité des animaux infestés (surtout chez le Mouton infesté par *F. hepatica*).

De plus, la fasciolose est une zoonose, l'Homme s'infestant en consommant des végétaux poussant en milieu aquatique ou humide (Alain CHAUVIN, Weiyu ZHANG, Emmanuelle MOREAU (mémoire présenté le 9 novembre 2006)).

### 2. Classification de *FASCIOLLA HEPATICA*

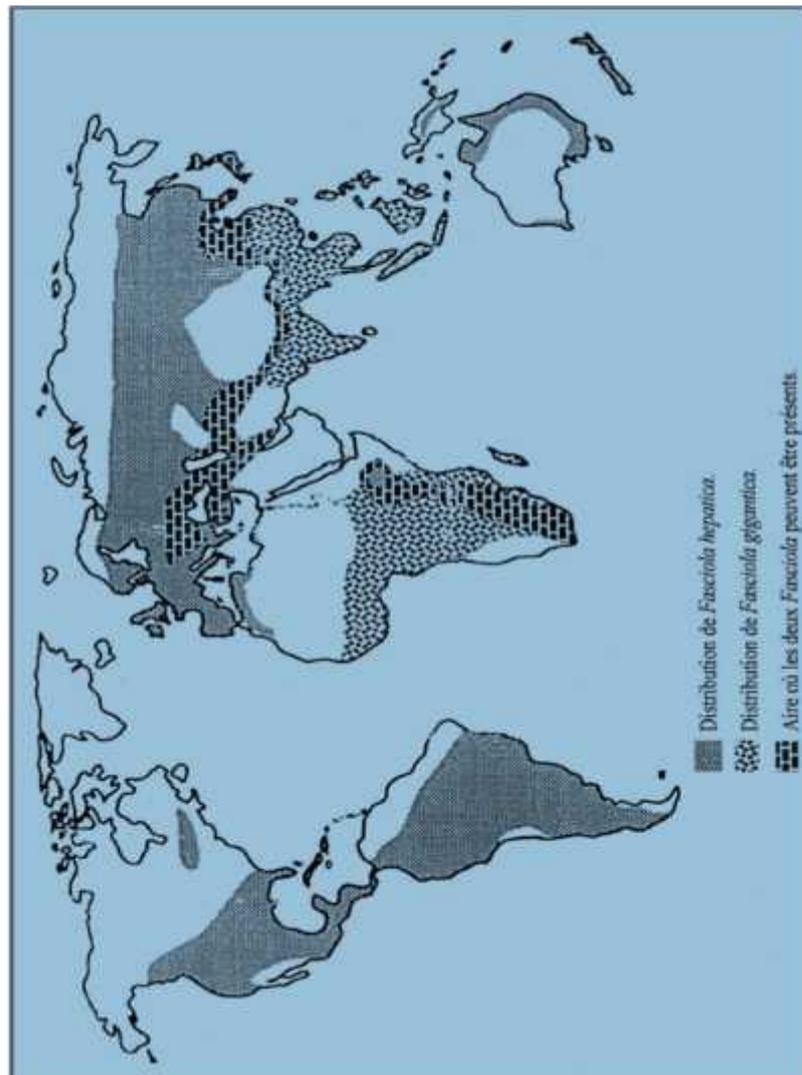
D'après les critères morphologiques et la structure interne, le parasite adulte est classé comme suite :

- Embranchement : des Plathelminthes.
- Classe : des Trématodes.
- Sous ordre : des Paramphistomata.
- Groupe : des Distomes.
- Famille : des Fasciolidae.
- Genre : *Fasciola*.
- Espèce : *Hépatica*.

Parmi le genre *Fasciola*, il existe deux principales espèces :

*Fasciola hepatica* (common liver fluke) ou (grande douve du foie), dont sa distribution est cosmopolite, rencontrée fréquemment dans toutes les zones tempérées d'Europe, d'Amérique et d'Afrique. (Euzéby, 1971).

*Fasciola gigantica* (giant liver fluke) avec une distribution plus restreinte que la première, elle est présente au niveau des régions tropicales telles que le centre de l'Afrique, l'Europe, le Sud et l'Est de l'Asie. (Dreyfuss *et al.*, 2006)



**Figure 1** : Distribution géographique de *Fasciola hepatica* et de *Fasciola gigantica* dans le monde (d'après Torgerson et Claxton, 1990).

### 3. La biologie de *FASCIOLA HEPATICA*

#### 3.1. Description de *FASCIOLA HEPATICA*

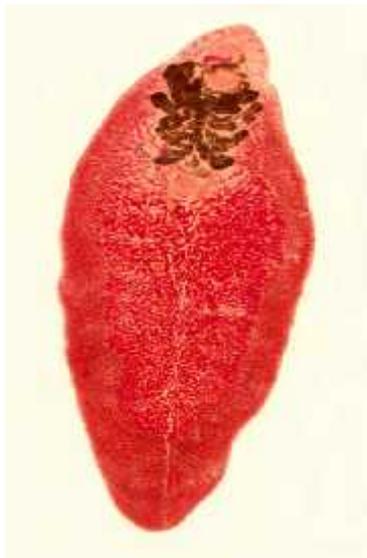
*Fasciola hepatica* ou grande douve du foie est un vers plat appartenant à l'Embranchement des Plathelminthes, Classe des Trématodes, Famille des Fasciolidés. Ce ver est foliacé, long de 2 à 3 cm et large de 1 à 1,5 cm (Figure 1,2). Il est de couleur marron clair.

Une ventouse buccale est présente sur la partie antérieure de ce parasite au niveau d'un rétrécissement formant le cône céphalique. Une ventouse ventrale musculeuse permet à la douve de se fixer. Le tégument est recouvert d'épines orientées vers l'arrière.

Le tube digestif de *Fasciola hepatica* est constitué de la ventouse buccale, point de départ de l'appareil digestif, suivi d'un pharynx musculeux puis d'un œsophage. Il se termine par un intestin ramifié en de nombreux diverticules aveugles : les caeca. Il n'y a pas d'anus.

Au stade adulte, la douve est hématoophage ; ses formes immatures sont histophages.

La grande douve est un ver hermaphrodite ; l'appareil génital mâle est constitué de 2 testicules suivi chacun d'un canal déférent (Figure 3) ; l'appareil génital femelle est constitué d'un seul ovaire aboutissant à un atrium génital commun aux deux appareils génitaux (Dominique, Jean Donnadiou, 2001). L'œuf est de grande taille, à paroi mince, operculé avec un contenu jaunâtre (Figure 4,5). Le syncytium embryonnaire est parfois visible proche du pôle operculé.



**Figure 2:** *Fasciola hepatica* adulte,



**Figure 3 :** Des vers adultes (photo originale).

8-12 mm × 20-30 mm (UPTON ).

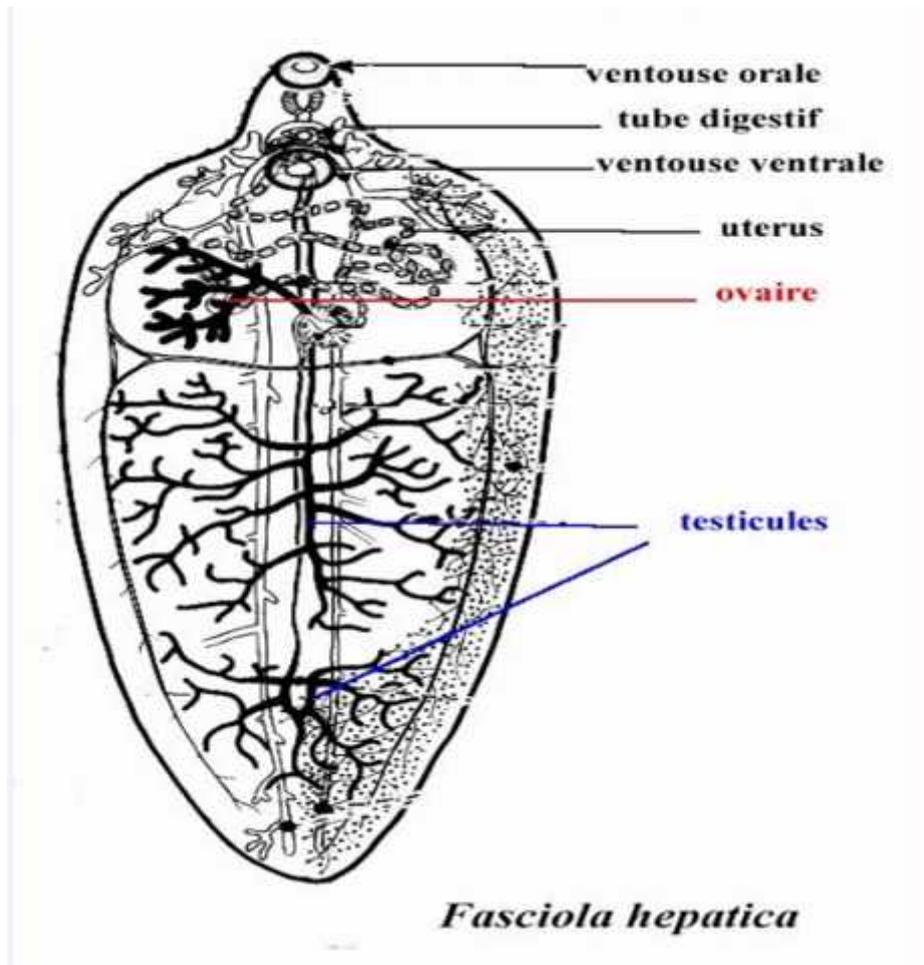


Figure 4 : Illustration d'une *Fasciola hepatica* adulte.



Figure 5 : Œuf de *Fasciola hepatica* Figure 6 : Des vers adultes de *Fasciola hepatica*

130-150  $\mu\text{m}$   $\times$  60-85  $\mu\text{m}$  (UPTON).

découverts dans les canaux biliaires.

## 3.2.Cycle évolutif

### 3.2.1.Le déroulement du cycle évolutif

C'est en excréant que les animaux parasités rejettent dans le milieu extérieur des œufs de grandes douves. Ceux-ci ont besoin d'humidité, d'oxygène et d'une température supérieure à 10 degrés pour évoluer en embryons (miracidiums) qui devront impérativement être ingérés par un mollusque d'eau, la limnée tronquée (*Limnaea truncatula*), pour poursuivre leur développement en cercaires. Chaque miracidium peut développer 400 cercaires qui excrétés par la limnée, vont se transformer en méta cercaires et s'enkyster sur les herbes.

Les méta cercaires représentent la seule forme infectante de la grande douve et doivent être obligatoirement ingérés par un herbivore pour poursuivre leur transformation en jeunes douves.

Après une semaine, les jeunes douves immatures atteignent le foie dont elles se nourrissent et dans lequel elles creusent des galeries responsables d'hémorragies. D'une dimension initiale de 0,3 mm, elles vont atteindre le stade adulte 8 semaines plus tard et mesurent alors jusqu'à 30 mm. Elles ont alors gagné les canaux biliaires, aux parois desquels elles s'accrochent pour se nourrir de sang et y pondent leurs œufs. Le cycle est bouclé.

La durée du cycle est très variable et dépend des conditions de température et d'humidité.

Les œufs excrétés par l'herbivore ne résistent pas aux températures négatives ni aux fortes sécheresses. Ils peuvent survivre cinq mois à des températures comprises entre 0 et 10 degrés et n'évoluent en miracidiums que lorsque la température dépasse 10 degrés. Cette évolution dure environ deux semaines. Les miracidiums, quant à eux, exigent un milieu humide et ne résistent pas plus de 24 heures dans le milieu extérieur (Figure 6).

Les limnées tronquées ne sont actives qu'en zones humides (mares, fossés, bords des ruisseaux, alentours d'abreuvoirs, zones marécageuses), mais peuvent cependant survivre et garder une faible activité dans des conditions d'humidité moindres, telles les prairies ordinaires en conditions printanières ou automnales où les pluies fréquentes et la rosée assurent ces conditions. L'évolution des miracidiums en cercaires va durer cinq à six semaines au moins dans la limnée.

Excrétés par la limnée, les cercaires ont besoin d'eau et d'une température supérieure à 10 degrés pour se transformer en méta cercaires dont la survie dans le milieu extérieur peut atteindre douze mois en condition de température positive et ce qu'il fasse sec ou humide

Après ingestion par un herbivore, les méta cercaires mettent douze semaines pour setransformer en douves adultes aptes à pondre. (Philippe Vandiest – F.I.O.W).

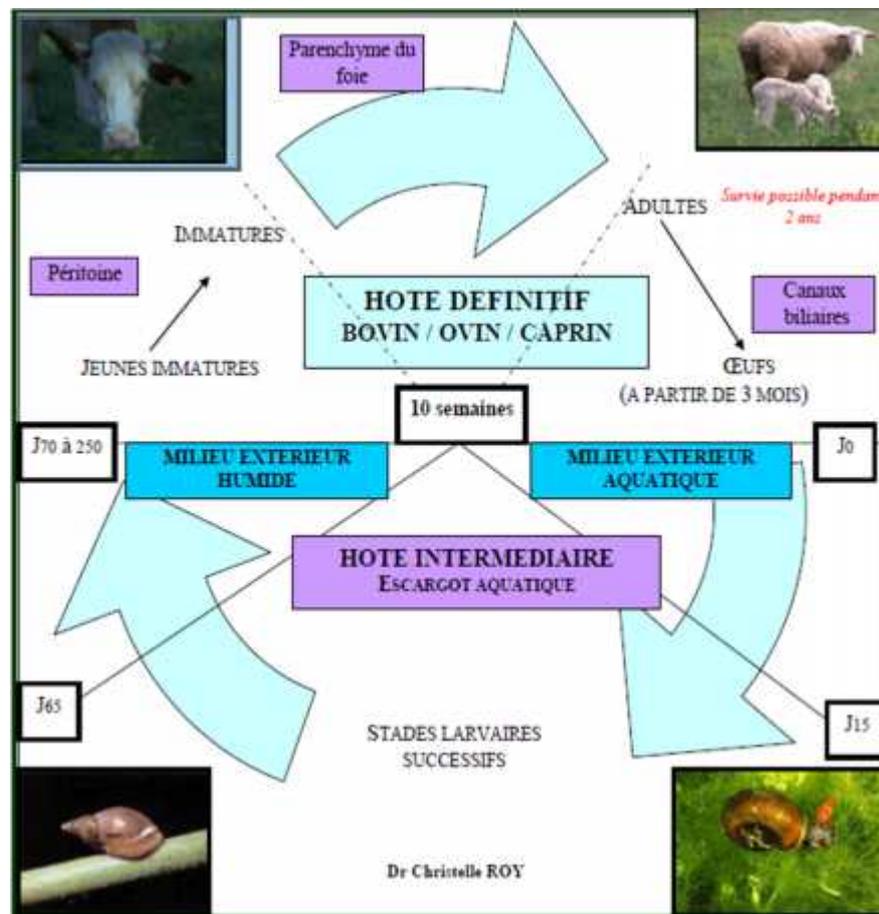
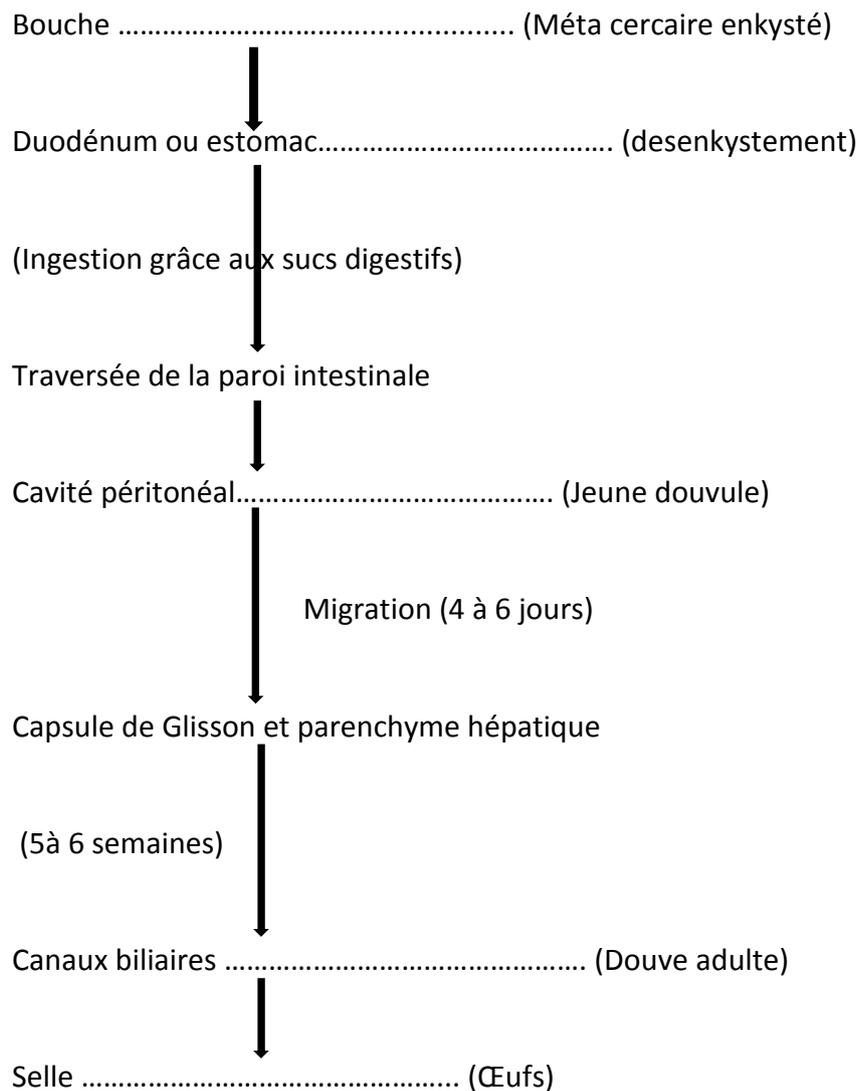


Figure 7 :Cycle évolutif de la grande douve de foie (GCDS, Docteur Vétérinaire Christelle ROY)

### 3.2.2. Les hotes de parasite

- **Hote définitif** : se contamine en ingérant les végétaux sur lesquels sont fixées les méta cercaires. La larve libérée de sa coque par action des sucs digestifs se transforme en une douve immature qui entreprend une migration vers le foie en traversant la paroi intestinale, en se déplaçant à travers le péritoine vers la capsule de Glisson qu'elle perce. La douve traverse le parenchyme hépatique en y créant des lésions avant de s'installer dans les voies biliaires où elle devient adulte 3 mois après la contamination. La longévité des douves adultes est de 3 à 5 ans environ (Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie.2014. UMVF).



**Figure 8 :** Organigramme montrant les principales étapes dans le développement de *Fasciola hepatica* chez l'hôte définitif (Thèse Doctorat de Merdas FerhatiHabiba 2015(d'après Apostoloff, 2001).

- **Hôte intermédiaire:** L'escargot aquatique, hôte intermédiaire de la grande douve se nomme *LIMNEA truncaluta* ou limnée tronquée de son nom commun. Ce mollusque mesure 8 à 12 mm de hauteur et une coquille en spirales en forme de marches d'escalier (Figure 8,9). Il vit dans les endroits humides de sol, mais la présence permanente de l'eau n'est pas nécessaire. La limnée est présente dans des « zone isolées », telles qu'aux abords des sources ou des résurgences, à l'extrémité des rigoles, dans les zones de piétinement et aux environs des abreuvoirs. D'autres espèces de limnée peuvent servir d'hôtes intermédiaires de la grande douve tel que *LIMNEA glabra*, qui vit aussi dans les endroits humides des pâturages.

La limnée tronquée présente deux générations annuelles dans la plupart des régions françaises.

- La première (génération de printemps) se développe à partir des pontes fournies par les escargots qui ont survécu à l'hiver. Elle pond de mai à juin en fonction des conditions climatologiques du milieu et meurt souvent lors de l'estivation (juillet), parfois lors de la remise en eau en septembre.
- Les survivants de la première génération sont à l'origine des individus de la seconde génération de fin d'été - début automne. Ces derniers passent l'hiver et fournissent des pontes l'année suivante à partir de la mi-avril, ce qui permet un nouveau cycle (CHRISTIAN MAGE, Parasites des Moutons, 2<sup>e</sup> Edition, 43-45).



Figure 9 : Limnée (*Galba truncatula*).

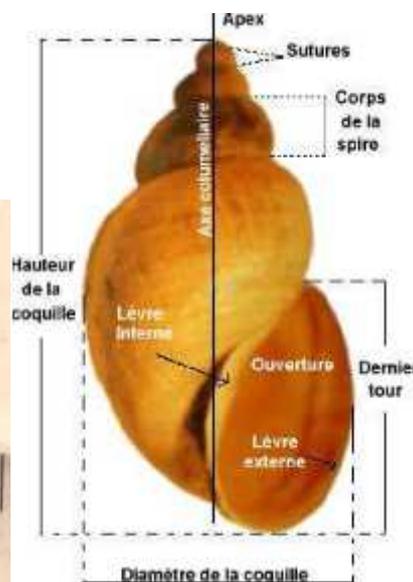


Figure 10 : Morphologie de la limnée.

### 3.3. Espèces touchées

Les ruminants sont les hôtes les plus importants et parmi ceux-ci, les plus réceptifs sont les bovins et les ovins. Les caprins sont aussi des réceptifs mais leurs habitudes alimentaires, (ils consomment plus de buissons), leur donnent moins de chance d'infestation.

Les camélidés sont des réceptifs mais avec une plus grande résistance que les autres ruminants, ce parasite touche également les animaux de l'abattoir (équidés, porcins sans peur).

En note aussi des infestations chez l'homme, liées à la consommation de crudités souillées par des méta-cercaires (salade, chou, carotte et autres légumes).

## 4.Épidémiologie

La fasciolose est une maladie de pâturage chez les ruminants domestiques et sauvages.

En France, cette helminthose présente encore un caractère enzootique dans toutes les régions herbagères, notamment dans les zones de prairies permanentes partiellement ou totalement inondées par les ruisseaux et les cours d'eau.

En raison de son caractère zoonotique, elle peut également affecter l'homme de façon accidentelle surtout, lorsque les cressonnières sont infestées par des méta cercaires, qui confirme que les deux principales sources de ces parasites sont : la limnée et les herbivores.

### 4.1. Facteurs favorisant l'infestation

De nombreux facteurs contribuent au développement optimal du cycle évolutif :

- **La conduite d'élevage** : notamment le surpâturage, les mélanges d'espèces et l'absence de prévention.
- **Le sol** : un terrain argilo-calcaire (permettant la prolifération des algues microscopiques, aliment des limnées) est idéal pour le développement de *Galba truncatula*. Le sol intervient de deux façons : d'une part par la rétention de l'humidité et d'autre part par sa teneur en calcium, nécessaire à la formation de la coquille des limnées.
- **Les conditions climatiques** : un hiver doux permet la survie des métacercaires et des limnées infestées, de fortes précipitations permettent un développement optimal du parasite à l'extérieur. Lors de sécheresse, la concentration des animaux vers les zones humides favorisera l'infestation. Les cercaires sont très résistantes dans le milieu extérieur.
- **La température** : Est un facteur bioclimatique limitant de la transmission du cycle parasitaire. En effet, le développement des différents stades de *F. hepatica* et l'activité de la limnée sont stoppés lorsque la température descend en dessous de 10°C.

## 4.2. Etude épidémiologique de la fasciolose en Algérie

La fasciolose à *F. hepatica* est une importante parasitose qui sévit largement en Algérie et atteint les animaux de pâturage, surtout dans les régions du Nord-est du pays. En effet, une étude sur terrain réalisée au niveau de la wilaya d'El Tarf a montré que cette région est considérée comme une zone endémique, lourdement touchée par cette affection (Righi et al., 2012).

La prévalence de la fasciolose animale n'est toujours pas connue en Algérie. La seule banque de données disponible est représentée par les rapports provenant des abattoirs qui ont relevé une saisie de plus de 4 500 foies de bovins en 2005. Ces données récoltées ne reflètent pas la réalité épidémiologique. En effet, l'absence de traçabilité et la transhumance répétée des animaux (régions éloignées de plus de 100 kilomètres du lieu d'abattage) ne permettent pas de déterminer avec précision le taux d'infestation du bétail sur le territoire national.

Notre étude a pour but d'évaluer la prévalence de la fasciolose bovine dans 202 exploitations du nord centre algérien (Tableau 1) par un dépistage sérologique et coprologique (la plaine de la Mitidja, Figure 10). (M. Aissi et al, 2008).



Figure 11 : Représentation de la plaine de la Mitidja et des localités étudiées.

Localités	Nb d'élevage testés	Nb d'élevages positifs	prévalence (%)
Dar el Beida	9	0	0
Birtouta	43	9	20,9
Chiffa	17	5	29,4
Baraki	17	3	17,6
Boufarik	24	2	8,3
Oued el Allaug	22	4	18,2
Bouinan	16	7	43,7
Reghaia	30	4	13,3
Rouiba	12	4	33,3
Blida	12	0	0
Total	202	38	18,8

**Tableau 1 :**La prévalence de la fasciolose dans les différentes localités de la Mitidja.

## 5. Les symptômes de la fasciolose chez les ruminants

La symptomatologie de la fasciolose dépend de l'espèce infestée et du nombre de métacercaires ingérées.

Généralement, L'infestation par la grande douve du foie peut très rapidement entraîner des symptômes aigus graves tels que diarrhée, anémie, ictère ou péritonite, entraînant même parfois la mort de l'animal. Lorsque le nombre de larves ingérées est faible, l'affection se développe de manière chronique et inapparente pour l'agriculteur. Cette évolution est beaucoup plus fréquente que l'affection aiguë. S'il est rare que les symptômes soient manifestes, les pertes de productivité peuvent être importantes. Elles s'expliquent par une baisse de la production laitière pouvant atteindre 15 %, une diminution de la fertilité, des gains journaliers réduits chez les animaux d'engraissement (jusqu'à 28 %) et des pertes en raison de la confiscation des foies. Il est dû pour environ 68 % à la baisse de production laitière et pour 31 % au rallongement de la période de service et aux inséminations supplémentaires. Les pertes dues à une mauvaise production de viande et à la confiscation des foies ne se montent qu'à 1 % du total. (Dr. G. Knubben-Schweizer, AGRIDEA Service sanitaire bovines, CH-8315 Lindau/ZH).

## 5.1. Chez les bovins :

Les symptômes de la maladie sont rares et peu caractéristiques. La fasciolose sub-clinique est discrète et évolue de façon pernicieuse, affectant surtout les performances zootechniques.

Les signes cliniques les plus fréquents sont une réduction de l'appétit, une perte de poids, la tristesse, l'animal traîne en arrière du troupeau. A la palpation du flanc droit, s'éveille une douleur sourde.

La forme aiguë est rare chez les bovins (anémie, douleur abdominale, œdème).

La forme chronique la plus habituelle est l'anémie hivernale. Les douves sécrètent de la proline qui empêche la synthèse de l'hémoglobine et qui entraîne une hypertrophie des canaux biliaires.

On admet le plus souvent que la fasciolose bovine s'accompagne de diarrhée, expérimentalement, une infestation par *F. hepatica* seule ne provoque jamais de diarrhée chez les bovins. Cette diarrhée apparaît dans la plupart des cas lors d'association de la fasciolose avec une ostertagiose de la caillette, une para tuberculose ou un poly parasitisme.

La migration erratique des parasites peut entraîner des signes respiratoires avec l'apparition d'une toux.

Enfin, l'insuffisance hépatique favorise l'apparition des principaux troubles métaboliques (Fièvre vitulaire et acétonémie de la vache laitière, acidose des bovins à l'engraissement et de la vache laitière)

La forme subclinique se manifeste, en l'absence de signes cliniques, par une diminution des performances zootechniques et une altération de la réponse immunitaire.

Actuellement, les principaux signes évocateurs de fasciolose sont une diminution significative des productions zootechniques des bovins (baisse de croissance chez les jeunes, diminution de la production laitière).

Signes visibles	Pertes économiques
Amegrissement progressif de l'animal	Allongement de la période déngressement
Métiorisation	Un retard de croissance chez le jeune(de 5 a 6% chez une génisse laitiere) retard de puberté et diminution de la fertilité
Œdème au niveau de l'auge	Diminution de la qualité de colostrum et plus de diarrhée che le veau issu d'une mère infestée
Pelage piqué et terne	Diminution de la quantité et la qualité de lait (jusque 1,5 kg par jour selon certaines soureces)
Anémie	Aucune perte

**Tableau 2** : Peu de pertes économique paraport a les signes visibles chez les bovines(Gestion raisonnée des parasites NATAGRIWAL, LIEGE UNIVERSITE).

## 5.2.Chez les ovins :

La fasciolose chez les ovins se manifeste sous différentes formes :

**Forme suraiguë** : Rapidement mortelle par insuffisance hépatique. Selon BUSSIERAS et CHERMETTE (1995), la mort est possible avant tout symptômes, les moutons sont trouvés morts, sur le sternum, les naseaux reposant sur le sol. D'après MAGE (1998), la mortalité intervient de 6 à 8 semaines après l'infestation.

**Forme aiguë** : Une manifestation massive évoluant sur 1 à 2 semaines vers la mort. Un amaigrissement, anémie progressive, douleurs abdominales et de l'ascite sont remarqués lors de cette forme. (BRUGERE-PICOUX., 1994)

**Forme chronique** : C'est la forme la plus fréquente. Elle se déroule selon BUSSIERAS et CHERMETTE (1995), en trois phases : D'abord elle débute par une asthénie et inappétence. Puis par une anémie, On dit que les animaux n'ont plus la veine, polypnée, tachycardie, baisse de l'appétit, augmentationde la soif et amaigrissement. La maladie se termine par cachexie, desséchement et chute de laine.

### **5.3. Chez les caprins :**

La fasciolose caprine est rare, car les troupeaux caprins n'accèdent pas aux secteurs bas et humides des pâturages.

### **5.4. Chez l'homme :**

La fasciolose humaine est liée à la présence de mammifères parasités (en particulier dans les élevages) et à la consommation de végétaux poussant en milieu humide, durée de 2 à 3 mois, a plusieurs années en l'absence de traitement.

-Toxi-infection : fièvre, fatigue de plus en plus intense, douleurs abdominales, altération de l'état général, douleurs hépatiques (parfois ictère), prurit, urticaire, hyper éosinophilie sanguine

- Infection des canaux biliaires : poussées d'ictère de rétention, coliques hépatiques violentes.

Evolution possible vers la cirrhose. (Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments /Fasciolahepatica, septembre 16 /LA France par anses).

### **5.5. Immunité :**

Chez les bovins, il y a une certaine immunité qui se met en place, ce qui n'est pas le cas chez le mouton.

Cette immunité, qui se caractérise par le raccourcissement de la période patente et un allongement de la période prépatente, est sans doute liée à la barrière mécanique (fibrose hépatique et biliaire) qui entrave la migration des larves.

## **6. Les lésions**

### **6.1. Lésions générales**

Ne sont marquantes que dans les formes chroniques : hydro cachexie, émaciation des carcasses, muscles blanchâtres, tares atrophiés, cage thoracique transparente.

L'anémie résulte de plusieurs facteurs, les hémorragies et l'action hématophagique, provoquent d'abord une anémie normochrome et normocytaire ; puis elle devient hypochrome et macrocytaire suite à la dépression de l'hématopoïèse et surtout au déficit en fer.

On note aussi des perturbations de certains paramètres sanguins, comme la hausse de l'éosinophilie. Dans les formes aiguës et sub-aiguës, la carcasse est un peu pâle, mais elle peut rester normale si l'évolution a été très courte.

## **6.2. Lésions locales**

### **6.2.1. La cavité Abdominale**

Elle contient dans les formes aiguës et subaiguës, à l'ouverture un liquide d'œdème plus ou moins volumineux, de couleur rouge sale. Il peut contenir des flocons de fibrine, que l'on retrouve sur le péritoine alors très congestionné, avec parfois des taches hémorragiques.

Ce même liquide devient dans les cas chroniques clair, non hémorragique.

### **6.2.2. Le foie**

Seules les lésions de cet organe sont assez caractéristiques, et permettent un diagnostic post-mortem de certitude, surtout avec la présence des douves.

#### **6.2.2.1. La population de Fasciola :**

La majorité des vers se retrouve dans les lobes ventral et central du foie. Ces vers ne représentent qu'une fraction des méta-cercaires ingérées. Ceci est dû à plusieurs facteurs dont :

- La survie des douves dans les canaux biliaires.
- L'existence de forte calcification des parois des canaux biliaires qui empêche les douves de s'alimenter.
- Les localisations erratiques des douves (poumons, rate ...).

Les lésions provoquées sont fonction du stade parasitaire présent dans l'organe. Ainsi dans les formes subaiguës et aiguës, on a une prédominance des lésions hémorragiques alors que la cirrhose et la cholangite sont les plus fréquentes dans les cas chroniques.

#### **6.2.2.2. Formes aiguë et subaiguë :**

Les lésions sont soit celle d'une hépatite traumatique pure, soit celle d'une hépatite traumatique doublée d'une hépatite infectieuse.

Dans le premier cas, le foie hypertrophié de couleur sombre, très friable, hémorragique, porte de nombreux trajets sinueux de quelques mm de long, qui sont remplis de caillot sanguin. C'est

une hépatite hémorragique diffuse. Ces mêmes lésions se retrouvent à l'intérieur du parenchyme.

Avec l'hépatite traumatique infectieuse à clostridium, le foie apparaît putréfié, se décompose très rapidement et devient verdâtre il y a aussi production abondante de gaz. Ceci conduit à une mort rapide de l'animal.

### **6.2.2.3. Forme chronique :**

Dominée par les lésions d'atrophie, de cirrhose et de cholangite. On note la présence de traînées blanchâtres sous la capsule de GLISSON qui caractérisent la fibrose, plus évidente sur le lobe ventral qui est alors jaune. Ces traînées que l'on retrouve à l'intérieur du parenchyme, correspondent à la migration des adolescaria. Cette cirrhose plus ou moins accusée, est à l'origine de l'induration de l'organe.

La cholangite chronique, et aussi remarquable sur les plus gros canaux biliaires, qui sont hypertrophiés, fibroses, durs, tortueux, jaunâtres et visibles à la surface de l'organe.

A la coupe, les canaux sont calcifiés avec une muqueuse épaisse ; 3 à 5 mm contre 1 mm. Ces canaux laissent couler une bile noirâtre, avec du matériel qui n'est rien d'autre que des adultes morts, atrophiés en voie de désintégration.

## **7. Diagnostic de la fasciolose**

### **7.1. Diagnostic clinique**

Le diagnostic clinique est basé sur la recherche des symptômes : l'anémie avec nonchalance, la perte d'appétit, l'œil gras et l'amaigrissement progressif. Puis l'apparition de diarrhée et à un stade avancé, l'installation d'œdème signe de la bouteille.

- **Forme aiguë** : due à une infestation massive durant la migration des formes immatures, la mort peut survenir en 40 à 50 jours après l'infestation initiale. Elle est rare chez les bovins mais fréquente chez les moutons. Les lésions sont surtout constituées par une hépatite traumatique hémorragique. (Razafindrabe T J L 2012).
- **Forme chronique** : lors d'une accumulation des formes adultes des parasites dans les canaux biliaires. Cette forme est très fréquente chez les bovins surtout 3 à 4 mois après l'infestation initiale. Elle est principalement manifestée par des lésions de cholangite chronique, avec cirrhose et hépatomégalie. (Razafindrabe T J L 2012).

## 7.2. Diagnostic nécropsique

Il consiste à retrouver les différentes lésions sur les organes des animaux à l'abattage ou à l'autopsie. Il est, de loin, la méthode la plus aisée. L'ouverture des canaux biliaires fait apparaître des douves. Les lésions peuvent être une cholangite distomienne, une présence de cirrhose hépatique.

## 7.3. Diagnostic de laboratoire

Les signes cliniques ne sont pas spécifiques. On a eu recours à la coproscopie et à la sérologie.

### 7.3.1. La coproscopie

La mise en évidence d'œufs dans les matières fécales est un diagnostic de certitude. Toutefois, les techniques coproscopiques ne permettent pas de détecter les infestations pendant la période pré-patente et manquent de sensibilité lors d'infestations de faibles intensités. On peut distinguer la coproscopie qualitative et la coproscopie quantitative.

- Coproscopie qualitative : consiste à identifier les œufs du parasite dans les selles. Plusieurs méthodes sont comme l'examen direct, la méthode d'enrichissement par flottaison et la méthode de concentration par sédimentation.
- Coproscopie quantitative : dont le but est de déterminer l'importance du nombre d'œufs trouvés dans les bouses des animaux. Elle permet d'évaluer le degré d'infestation de l'animal. Deux méthodes sont utilisées : la méthode BRUMPT et la méthode de MAC MASTER.

### 7.3.2. La sérologie

Les tests sérologiques constituent un moyen sûr et efficace de diagnostic et de détection précoce de l'infestation par *F. hepatica*. Ils sont souvent utilisés pour détecter les infections dues aux formes immatures où quand les matières fécales ne contiennent pas les œufs.

La méthode sérologique consiste à prélever du sang ou du lait en vue de détecter la présence de l'antigène et du sérum dans l'animal. Ensuite, la réaction antigène-anticorps est visualisée par la fixation du complément (FC) ou l'hémagglutination (HIA), l'immunoélectrophorèse ou la réaction immunoenzymatique (ELISA). (Diawet *al.*, 1994).

Le tableau suivant est un exemplaire qui représente les différentes méthodes de diagnostic et leurs résultats (d'après CHAUVIN ET BOULARD, 1992).

Diagnostic	Résultat	Interprétation	
		Individu	Troupeau
Abattoir	Cholangite chronique Présence de douves	Animale infeste	Troupeau parasite
	Cholangite chronique Absence de douves	Animal traite ou ayant éliminé spontanément ses Parasites	Troupeau parasite
	Absence de saisies de fois	-	Pas de conclusion (Méthode peu sensible)
Coproscopie	Présente d'œufs	Animal infeste (infestation plus de 10 semaines)	Prélèvement sur un échantillon du troupeau 1 résultat + = exploitation parasite
	Absence d'œufs	Animal sain ou en période prepatente (réalise 2 ou 3 coproscopies successives)	Méthode peu sensible :risque de sous-estimation du taux d'infestation de troupeau
Sérologie ELISA (INDIVIDUEL)	Présence d'anticorps	Animale infeste (+de 3 semaines) ou traite depuis moins de 3 mois	Prélèvements sanguins sur un échantillon du troupeau= évaluation du taux d'infestation dans le cheptel
	Résultats douteux	Réaliser une cinétiques d'anticorps	
	Absence d'anticorps spécifiques	Animal sain infeste depuis moins de semaines	-
ELISA (exploitation)	Présence d'anticorps spécifiques	-	Troupeau parasite
	Absence d'anticorps spécifiques	-	Prévalence de la fasciolose au seuil de détection

**Tableau 3** : Méthodes de diagnostic de la fasciolose chez les ruminants, interprétation individuel et collectif (d'après CHAUVIN ET BOULARD, 1992).

## 8.Traitement et prévention

Un grand nombre d'antiparasitaires disposent de l'indication Grande Douve ; certains sont actifs sur les formes adultes (les benzimidazoles), d'autres traitent aussi les formes larvaires et immatures (GCDS, Docteur Vétérinaire Christelle ROY). L'efficacité du traitement est supérieure à la phase d'invasion et doit être précoce dès la rentrée à l'étable.

Dans le cadre de l'élevage laitier (la plus sensible), les traitements fasciolicides réalisables doivent être compatibles avec la livraison quotidienne du lait, Pour un minimum de perte, les éleveurs utilisent traditionnellement des antiparasitaires à délai d'attente nul pour le lait, pour contrôler l'infestation parasitaire de leur troupeau(oxyclozanide).

Les molécules actives à la fois sur les adultes et sur les immatures sont le closantel, adulticide, albendazole, triclabendazole (Bulletin 2009).

Dès le mois de décembre, les produits combinés à l'ivermectine doivent être évités, en raison de possibles infections à *Hypoderma*. Les produits enregistrés pour le traitement de *Fasciolane* sont pas autorisés chez les bovins lactants, à l'exception de l'oxyclozanide (Foliaveterinaria, CBIP Vet). (Voir le tableau).

Les produits	Temps d'attente lait	Temps d'attente viande
Triclabindazole (+lévamisole)	Ne pas administrer aux animaux dont le lait et destiné à la consommation humaine	42 j
Nitroxynil	//	60 j
Clorsulone (+ivermectine)	//	28 j
Closantel	//	28 j
Oxyclozanide	60 h	10 j

**Tableau 4** : Certains Antiparasites et leurs délais d'attentes.



**Figure 12** : Antiparasitaire de type Triclaben 10% (Triclabendazol).

## **9. Les pertes économiques**

### **9.1. Dévaluation de la carcasse**

La maladie entraîne un mauvais état général de l'animal qui se traduit par une dépréciation de la qualité bouchère de la viande, les pertes en rendement pour le bétail atteindraient 25 à 40 % pour la production de la viande.

### **9.2 La saisie**

La saisie des foies douvés présente un manque à gagner tant pour l'éleveur que pour les bouchers. Cette saisie peut être totale, en cas de cachexie aqueuse ou partielle, en pratiquant l'épluchage ou l'enlèvement des parties infestées suivant l'étude des lésions.

## **10. Prophylaxie**

### **10.1. Prophylaxie sanitaire**

La prophylaxie sanitaire est basée sur la prévention de l'infestation. Elle est composée de trois points à savoir :

-La lutte contre les mollusques (Hôte intermédiaire du fasciola). Cette lutte peut se faire selon deux manières :

- Utilisation des produits molluscicides tels les composés organiques d'étain et du zinc, les sulfates de cuivre, le Niclosamide, ....
- Drainage des aires marécageuses, en élevant des prédateurs des mollusques comme les canards.

-L'assainissement et le drainage de certains endroits favorables à la persistance des limnées et sont fréquemment pâturés par les bovidés tels que les milieux marécageux, le pourtour des lacs.

-La limitation de l'endroit où pâturent les animaux ; si possible, pratiquer l'élevage intensif pour éviter la contamination des ruminants au pâturage.

### **10.2. Prophylaxie médicale**

La prophylaxie médicale consiste à éliminer les douves en utilisant des médicaments anti-fascioliens. Il est nécessaire d'élaborer un calendrier de déparasitage étant donné que la fasciolose est une parasitose saisonnière.

## Partie Expérimentale :

### Objectif

La distomatose à *Fasciolahepatica* est l'une des parasitoses majeures dans le nord-est de l'Algérie. Notre objectif dans cette étude a été l'étude de la fasciolose chez les animaux abattus au niveau de l'abattoir d'El Tarf. Cette région est connue comme un foyer de la fasciolose. La taille et le nombre de douves par foie infesté ont été déterminés.

### Matériels et méthodes

Des échantillons de vésicules biliaires ont été récupérés au niveau de l'abattoir d'El Tarf et ces vésicules ont appartenu aux ruminants abattus et infestés de douves. Les douves ont été aussi prélevées.

Ces échantillons ont été conservés dans de l'alcool 70° en vue d'une analyse de laboratoire ultérieure.

Au laboratoire, nous avons calculé le nombre de parasites (douves) trouvés dans chaque animal, et le poids de chaque douve a été mesuré. La longueur des parasites aussi a été mesurée.

Pour les vésicules biliaires, nous avons pris le poids de toutes les vésicules biliaires séparément. Le volume a été aussi mesuré. Le nombre d'œuf a été calculé par vésicule.

### Résultats

Cinq vaches et une chèvre ont été révélées infestées. Le nombre de douves par foie varie de 3 à 24. Le poids des douves varie aussi de 0.4g à 3.5g.

Le poids mesuré des vésicules biliaires varie de 16g à 234.5g. Quant au volume il varie de 5.5 à 125 ml. Le nombre d'œufs par vésicule varie de 13 à 420 œufs.

La longueur des douves varie de 1.2 à 1.5cm/ 1.5 à 2cm.

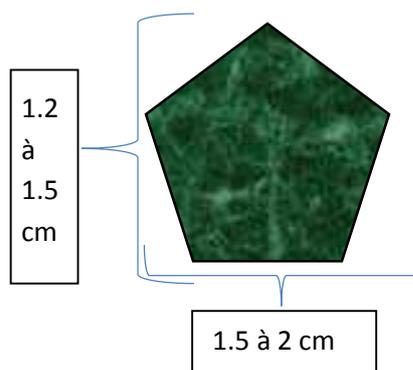
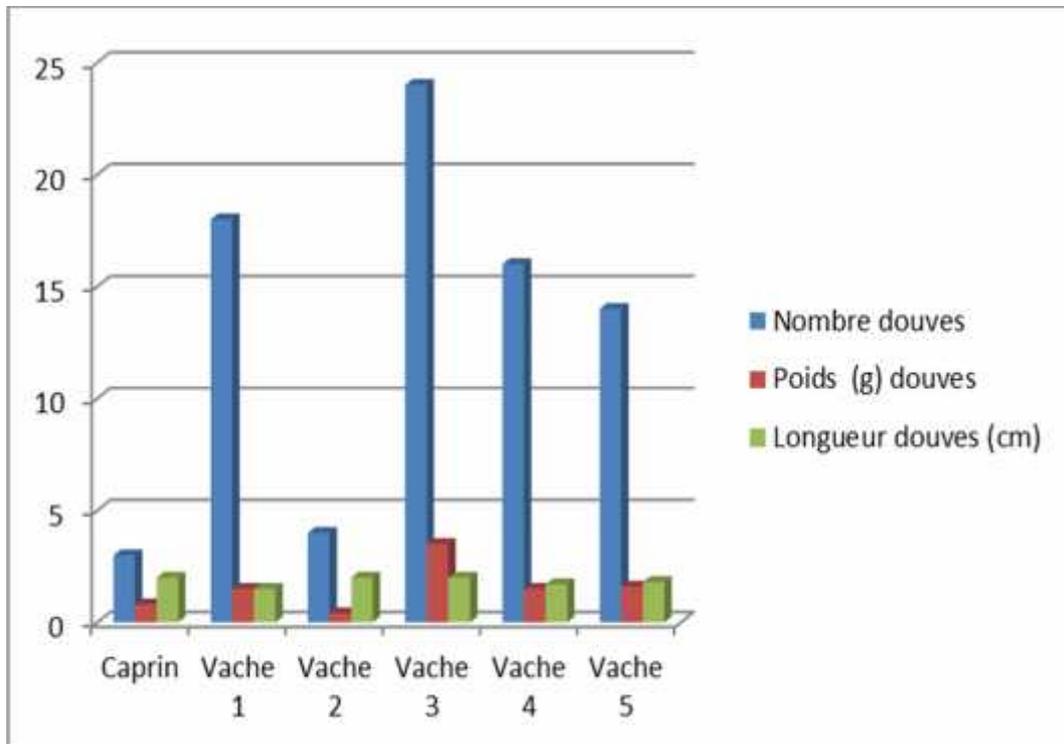
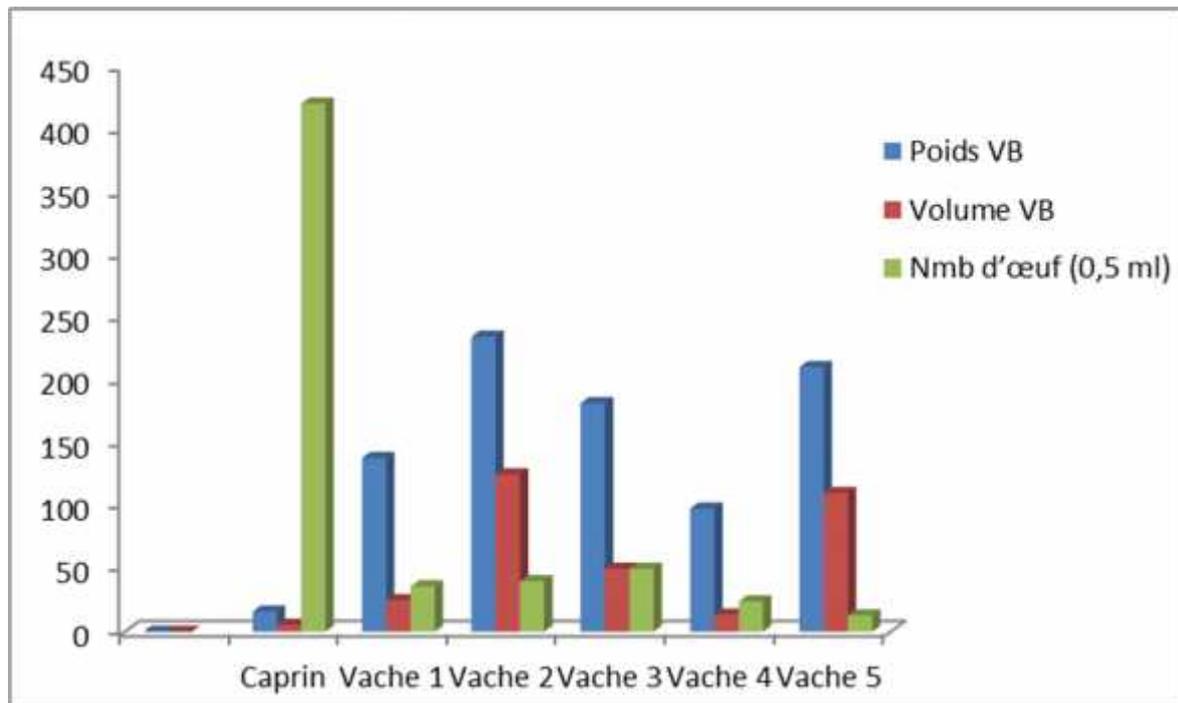


Tableau 5 : nombre, poids et longueur des douves et des vésicules biliaires prélevés.

Type d'animal	Les douves			Vésicules biliaires		
	Nombre	Poids (g)	Longueur (cm)	Poids (g)	Volume (ml)	Nmb d'œuf (0,5 ml)
Caprin	3	0,8	1,5 à 2	16	5,5	420
Vache 1	18	1,5	1,2 à 1,5	138	25	36
Vache 2	4	0,4	1,5 à 2	234,4	125	???
Vache 3	24	3,5	1,5 à 2	181,6		
Vache 4	16	1,5	1,2 à 1,7	97,7	13,5	24
Vache 5	14	1,6	1,2 à 1,8	210,3	110	13





## Discussion

La Fasciolose est une parasitose 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 puis à l'installation dans les canaux biliaires d'un trématode adulte : *Fasciola hepatica* qui est très répandue dans toutes les régions d'élevages d'herbivores (Szymkowisk et al., 2000) , à l'exception des zones froides comme le Canada, le nord de la Scandinavie, l'Islande et la Sibérie.

La Fasciolose hépatobiliaire ne cesse de poser un problème de solution difficile à l'économie. Vu les pertes qu'elle engendre non seulement dans la diminution de la production animale (Mage, 1989), mais également dans les nombreuses saisies d'organe de choix (le foie) (Sellamiet al., 2002).

L'examen post mortem effectué au niveau du parenchyme hépatique reste le moyen de confirmation de la pathologie le plus certain. Aussi l'absence totale d'une stratégie de lutte contre la Fasciolose dans notre pays favorise la propagation de l'affection (Bougnnet, 2000). La contamination par la grande douve du foie occasionne des pertes économiques très importantes dues à une diminution de la production laitière, de la croissance, des troubles de la fécondité, augmentation de la mortalité et affection hépatique. Les saisies de foies occasionnées par cette infection engendrent des pertes considérables (Hioun, 2004).

Les préoccupations en matière de sécurité alimentaire sont des raisons impérieuses pour l'inspection de la viande et la saisie du foie infecté. L'abattoir joue un rôle crucial non seulement dans la détection et l'élimination de la viande malsaine de la chaîne alimentaire, mais il est également une source de données épidémiologiques utiles (Alton et al., 2012).

Dans notre étude, nous avons révélé cinq vaches et une chèvre qui ont été infestées par des douves. Le nombre de douves par foie varie de 3 à 24. Le poids des douves varie aussi de 0.4g à 3.5g. Le poids mesuré des vésicules biliaires varie de 16g à 234.5g. Quant au volume il varie de 5.5 à 125 ml. Le nombre d'œufs par vésicule varie de 13 à 420 œufs. La longueur des douves varie de 1.2 à 1.5cm/ 1.5 à 2cm.

Les résultats de l'infection à *Fasciola* dans cette étude peuvent être utilisés comme base de référence pour de futures enquêtes épidémiologiques approfondies dans le pays. La connaissance de la prévalence et des pertes dues à la fasciolose permet de prendre conscience de l'importance des parasites et de leur importance pour la santé publique en tant que zoonoses. La condamnation du foie des bovins infectés a entraîné une perte financière importante ainsi qu'une perte de source de protéines alimentaires. Cette perte, si elle n'est pas éliminée par des stratégies de contrôle efficaces, aurait un impact majeur sur la durabilité de l'industrie de l'élevage. Il convient de mettre en place un programme strict et approprié de santé des troupeaux au niveau des exploitations et d'intensifier les programmes de santé animale primaire afin d'éliminer la charge parasitaire chez les animaux. De bonnes pratiques d'abattage associées à une surveillance et à une formation adéquates des inspecteurs des viandes contribueront à la documentation appropriée des conditions sanitaires à l'abattoir. Des études supplémentaires sont nécessaires pour déterminer la prévalence de l'espèce *Fasciola* infectant les animaux dans la province et l'identité de l'hôte intermédiaire ainsi que les facteurs de risque de la maladie.

## **Conclusion**

La fasciolose reste une parasitose importante du point de vue fréquence et économique. Les principaux facteurs de sensibilité et de réceptivité identifiés pour la maladie sont l'origine et la conduite d'élevage. Pour contrôler la fasciolose et les autres maladies parasitaires avec succès, les principales recommandations sont : le déparasitage systématique et l'amélioration de la conduite de l'élevage.

## Références bibliographiques

1. Alain CHAUVIN, Weiyu ZHANG, Emmanuelle MOREAU (mémoire présenté le 9 novembre 2006) : La Fasciolose de ruminants : Immunité, Immunomodulation et stratégie de prévention.
2. Euzeby, (1971). Les fascioloses hépatobiliaires des ruminants domestiques. Cah. Med.Vét.401 :249-256.
3. Dreyfuss, G ; Alarion, N ; Vignols, P ; Rondelaud, D. 2006. A retrospective study on the metacercarial production of *Fasciola hepatica* from experimentally infected *Galba truncatula* in central France. *Parasitol. Res.*, 98, 162-1.
4. Dominique, Jean Donnadiou, 2001 : Thèse pour obtenir le grade de DOCTEUR Vétérinaire, DIPLOME D'ÉTAT. Traitement et prévention de la fasciolose à *Fasciola hepatica* en élevage bovin laitier.
5. Philippe Vandiest – F.I.O.W : Un article de Philippe Vandiest – F.I.O.W.La Grande Douve. Filière Ovine et Caprine n°4, février 2003, 3.
6. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie.2014. UMVF. Article de l'Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie. Distomatose hépatique à *Fasciola hepatica*, autres distomatoses. 2014. Université Médicale Virtuelle Francophone.
7. Christian Mage : Parasites des Moutons : Prévention-Diagnostic-Traitement, 2<sup>e</sup> Edition, pp :43-45.
8. Righi S., Benakhla A., Mekroud A., Ouchene N. et Sedraoui S. (2012). Diagnostic de *Fasciola hepatica* chez *Galba truncatula* par PCR multiplex, Journées nationales de la SFBC – Journées internationales de biologie 2011, Annales de Biologie Clinique 2012, 70 (1), pp : 33-84.
9. M. AISSI et al : Article de M. Aissi, K.H. Harhoura, S. Gaid & B. Hamrioui "Épidémiologie (Étude préliminaire sur la prévalence de la fasciolose due à *Fasciola hepatica* dans quelques élevages bovins du nord centre algérien (la Mitidja)). Reçue le 26 mars 2008. Acceptée le 3 mars 2009.
10. Dr. G. Knubben-Schweizer : La grande douve de foie chez les bovins, AGRIDEA Service sanitaire bovines, CH-8315 Lindau/ZH).
11. BUSSIERAS, J ; CHERMETTE, R, 1995- Abrégé de parasitologie vétérinaire. Fasc. III : helminthologie vétérinaire. 2<sup>e</sup>me Edition. Service de parasitologie, école nationale vétérinaire, Maisons-Alfort, France, 199.

12. BRUGERE-PICOUX. J ; 1994- Maladies des moutons, manuel pratique ; agricole, premier Edition.144-147.
13. ANSES 2016 : Agence nationale de sécurité sanitaire, alimentation, enivrement, travail, pp : 2-3.
14. Razafindrabe T J L. Fasciolose et strongylose gastro-intestinale des bovins de la commune de Fandriana [Thèse]. Médecine Vétérinaire : Antananarivo ; 2012 pp :67.
15. Diaw et al : Diaw O T, Seye M M, Seye M, Sarr Y, Vassigliades G. L'immunodiagnostic de la fasciolose à *Fasciolagigantica* par la technique ELISA au Sénégal. Observation préliminaires chez deux agneaux. Revue ElevMédVét Pays Trop. 1994 ; 47 : 291-4.
16. CHAUVIN A., BOULARD C, 1992- Le diagnostic de la fasciolose des ruminants : Interprétation et utilisation pratique. *Bull. Group. Tech. vet.*,418, 69-73.
17. Bulletin, 2009 : Bulletin de l'Alliance Pastorale N°786, Février 2009, Grande douve et Paramphistome ; Santé animale, pp : 4.
18. Alton, G.D., Pearl, D.L., Bateman, K.G., McNab, W.B., Berke, O., 2012. Suitability of bovine portion condemnations at provincially-inspected abattoirs in OntarioCanada for food animal syndromic surveillance. *BMC Vet. Res.* 8, 88.
19. Blagojevic, B., Antic, D., 2014. Assessment of potential contribution of official meat inspection and abattoir process hygiene to biological safety assurance offinalbeefand pork carcasses. *Food Control* 36, 174–182.
20. Buffoni, L., Zafra, R., Pérez-Écija, A., Martínez-Moreno, F.J., Martínez-Galisteo, E., Moreno, T., Pérez, J., Martínez-Moreno, A., 2010. Immune response of goatsimmunised with glutathione S-transferase and experimentally challenged with *Fasciola Hepatica*. *Parasitol. Int.* 59, 147–153.
21. Quayle, L.M., Appleton, C.C., Dickens, C.W.S., 2010. The Impact of River Flow Regulation and Manipulation on the Invertebrate Hosts of Malaria, Bilharzia and LiverFluke Disease
22. Schweizer G, Braun U, Deplazes P, Torgerson PR. Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. *Vet Rec.* (2005) 157:188–93. doi: 10.1136/vr.157.7.188
23. Beesley NJ, Caminade C, Charlier J, Flynn RJ, Hodgkinson JE, Martinez-Moreno A, et al. *Fasciola* and fasciolosis in ruminants in Europe: Identifying research needs. *TransboundEmerg Dis.* (2018) 65(Suppl 1):199–216. doi: 10.1111/tbed.12682

24. Hotez PJ, Brindley PJ, Bethony JM, King CH, Pearce EJ, Jacobson J. Helminth infections: the great neglected tropical diseases. *J Clin Invest.* (2008) 118:1311–21. doi: 10.1172/JCI34261
25. Boşnak VK, Karaoglan I, Sahin HH, Namiduru M, Pehlivan M, Okan V, et al. Evaluation of patients diagnosed with fascioliasis: a six-year experience at a university hospital in Turkey. *J Infect Dev Ctries.* (2016) 10:389. doi: 10.3855/jidc.6681
26. Mekroud, A ; Benakhla, C, Belatrech, C ; Rondelaud et Dreyfus, J.(2002).a studies on the habitat of *Fasciola hepatica* and the dynamics of snail population in North eastern Algeria . *Revue Med.vet.*, 153 :181-182.
27. 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.
28. Sellami, H ; Elloumi, M ; Cheikhrouhou, F ; Makni, F ; Baklouti, S ; Ayadi, A. (2002).*Fasciola hepatica* infestation with joint symptoms. *Joint Bone Spine*.99 :58-61
29. Bougnet, F. (2000).Maladies des bovins, Manuel pratique. Institut de l'élevage. France agricole, 3eme édition.
30. Hioun, R. (2004).Lutte contre la fasciolose .*épidémiologie et santé animale*, 46 :57-62.