

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Saad DAHLEB Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département De Biologie

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En vue de l'obtention du Diplôme de
Master en Sciences biologiques
Option : Parasitologie

Thème

***Fasciologie à *Fasciolahepatica* dans les abattoirs de
Blida, Mila et Guelma.***

Présenté Par : M^{lle} *TISSEGOUINE Manel.*
M^{lle} *MAHI Amina.*

Soutenu(e) : Septembre 2022

Devant le jury:

Dr TAIL G	ProfesseurDép.Biologie/Univ Blida1 Présidente
Dr KARA F/Z	ProfesseurDép.Biologie/Univ Blida1 Examinatrice
Dr OUCHENE N	ProfesseurDép .Vétérinaire/Univ Blida1 Promoteur
Dr Khelifi N/A	MCBDép .Vétérinaire/Univ Blida1 Co.promotrice

Année Universitaire 2021/2022

Remerciements

Nous remercions tout d'abord Allah le tout puissant, pour m'avoir donnée la force et la patience, la santé et la volonté pour réaliser ce modeste travail.

*Nous voulons tout d'abord adresser notre gratitude à notre chère promotrice Madame **KHELIFI Nadjet Amina** pour sa gentillesse, ses conseils judicieux, le temps qu'elle a consacré à diriger ce mémoire et surtout pour ses encouragements.*

*Nous tenons à remercier chaleureusement monsieur **OUCHENE Nassim** notre Co-promoteur.*

*Nous remercions à Mme **TAIL GHania** d'avoir accepté de présider le jury.*

*Un grand merci à Mme **KARA Faiza** d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.*

*Nos remerciements s'étendent également à l'inspecteur des vétérinaires de l'abattoir de Mozaia Mme **KUISSI Faiza** et l'inspecteur des vétérinaires de l'abattoir de Zawia monsieur **BOUDERGHOUMA** pour leurs sympathies,*

leurs disponibilités, mais surtout pour leurs accueil dans les services pour réaliser les prélèvements.

*Sans oublier de remercier l'inspecteur des vétérinaires de l'abattoir de Mila monsieur **BEN LAKHDAR Lazhar** .et l'inspecteur des vétérinaires de Guelma **Benmares Karim** pour leurs aides.*

Un grand merci particulier à tous nos enseignants qui nous ont fournis tous les outils nécessaires à la réussite de nos études universitaires.

Dédicace

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents pour leur soutien tout au long de mes études.

*Mes frères **Ali, Mohamed** et **Mostapha**, pour leur soutien moral
et matériel.*

*Tous les membres de famille **TISSEGOUINE** et **MEHANNEK**
pour leur aide et leur amour ;*

*Mes chers amis **BEN LAKEHAL**, **Milissa**, **Rahil**, **Yassmine**,
Linda, **Hind**, **Saida** et **Amel** ;*

*Ma binôme **MAHI Amina***

Tous les étudiants de notre option ;

*Et tous ceux qui ont contribué de près et de loin pour la
réalisation de ce travail.*

Manel

Dédicace

Je dédie ce travail à :

*A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur
tendresse, leur soutien*

et leurs prières tout au long de mes études,

*A mes chères sœurs : Sanaa, Amel et Ranim pour leur
encouragements permanents,*

et leur soutien moral,

*A mes chers frères : Abdo et Amir pour leur appui et
leur encouragement, A ma grande famille : Mes tantes, mes
oncles ainsi que mes cousins et cousines pour
leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,*

A mes amis : BAHBI Yasmine et ARIF Yasmine

Amie et binôme : TISSEGOVINE Manel

Et tous les étudiants de la promotion.

Amina

Sommaire

Liste des Abréviations.....	III
Liste des Figures.....	IV
Liste des tableaux.....	V
Résumé.....	VI
Introduction.....	01

Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre I: Fasciolose à *Fasciolahepatica*

1. Généralité sur la Fasciolose	03
2. Classification de <i>Fasciolahepatica</i>	03
3. Morphologie du parasite	04
4. Biologie de <i>Fasciolahepatica</i>	09
4.1. Description	09
4.2. Reproduction	10
4.2.1. Cycle évolutif.....	10
4.2.2. Déroulement de cycle	10
5. Modes de Transmission de la maladie	12
5.1. Les hôtes de parasites	12
5.2. Longévité du parasite	15
6.1. Epidémiologie	15
6.1. Facteur favorisant l'infestation	16
6.2. Etude épidémiologique de la fasciolose en Algérie	17
7. Clinique	18
7.1. Symptômes	19
7.2. Immunité	20
7.3. Les lésions	21
8. Diagnostic de la fasciolose	23
9. Traitement	25
10. Prophylaxie	25
10.1. Prophylaxie sanitaire	25
10.2. Prophylaxie médicale	26

Chapitre II : Impact économique et effet sur la santé

1. Impact économique	27
1.1. Production de la viande	27
1.2. Production laitière	27
1.3. Qualité de toison	28
1.4. Reproduction et fertilité	28
1.5. Mortalité	29
1.6. Saisie des foies aux abattoirs	29
2. Effet sur la santé publique	30

Deuxième partie : Matériels et méthodes

1. Objectif.....	31
2. Matériel et méthodes.....	31
2.1 Climat de la ville de Blida.....	31
2.2 Climat de la ville de Mila.....	31
2.3 Climat de la ville de Guelma.....	32
3 Description des abattoirs.....	32
3. 1 Animaux.....	34
4. Analyses statistiques.....	34

Troisième partie : Résultats et Discussion

Résultats

1. Résultats d'étude épidémiologique menée au niveau de l'abattoir.....	37
2. Prévalence de la fasciolose chez les bovins	39
3. Distribution des cas de fasciolose.....	41
4. Prévalence globale de la fasciolose.....	43
5. Analyse statistique.....	44

Discussion.....	57
------------------------	-----------

Conclusion.....	60
------------------------	-----------

Perspectives.....	61
--------------------------	-----------

Références bibliographiques.....	62
---	-----------

Annexe

Liste des abréviations

ALAT: ALanineAmino Transférase.

CHU : Centre Hospitalier Universitaire.

D.E.L.M : Direction de l'Epidémiologie et de Lutte contre les Maladies

DSA : Directions des Services Agricoles.

ELISA : Enzyme LinkedImmunosorbentAssay.

ERCP : EndoscopicRetrogradeCholangiopancreatography.

HD : Hôte Définitif.

HI :Hôte Intermédiaire.

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

ONM : Office National De Météorologie.

PCR : Polymerase Chain Reaction.

Liste des figures

Fig1: Fasciolahepatica adulte (d'après Soulsby, 1982,).....	4
Fig.2: Œuf de <i>Fasciolahepatica</i> (d'après Euzeby, 1971c).....	5
Figure.3 : Structure interne du miracidium (d'après Euzeby, 1971c).....	6
Fig.4 : La morphologie du sporocyste (d'après Euzeby, 1971c).....	6
Fig.5 : La morphologie de la rédie (d'après Euzeby, 1971c).....	7
Fig.6 : La morphologie des cercaires et des métacercaires.....	8
Fig.7: <i>Fasciola hepatica</i> adulte(Thoury, 1991).....	9
Fig.8 : Le cycle évolutif de <i>Fasciolahepatica</i> (Dorchies, P. et al, 2012.).....	11
Fig.9 : <i>Galba truncatula</i> , principal hôte intermédiaire de <i>Fasciolahepatica</i>	12
Fig.10 : Distribution Globale de la fasciolose en 2009.....	15
Fig.11: Distribution géographique de la fasciolose à <i>F. hepatica</i> (Torgerson et Claxton, 1999).....	16
Fig.12: Cholangite chronique due à la présence de <i>fasciolahepatica</i> (les canaux biliaires prennent l'aspect de cordons blancs. (Yan, . et al.,2006).....	20
Fig.13 : Aspect classique en « tuyau de pipe » des canaux biliaires d'un bovin atteint de fasciolose chronique (Dorchies ,, et al.,2012).....	20
Fig.14 : Photo de l'abattoir de mouzaia.....	33
Fig.15 : Photo de l'abattoir de Zaouia.....	33
Fig.16 : Photo de l'abattoir de Guelma.....	33
Fig.17 : Photo de l'abattoir de Mila.....	34
Fig.18 : Prévalence de la fasciolose chez les ruminants en fonction des mois.....	42

Fig.19 :Prévalence globale de la fasciolose chez les bovins en fonction des différents facteurs étudiés.....43

Fig.20 :Prévalence globale de la fasciolose chez les ovins en fonction des différents facteurs étudiés.....44

Fig.21 :Photos de foie d'un ovin infecté.44

Fig.22: Photos de foie d'un Bovin infecté.....45

Fig.23 : Photos de la douve après 15 jours de prélèvement.....45

Liste des tableaux

Tableau 1: Hôtes intermédiaires intervenant dans le cycle évolutif de *Fasciola hepatica*(Torgerson et Claxton, 1999, complété).....12

Tableau 2 : Les hôtes définitifs de *Fasciola hepatica* et de *F. gigantica*(Soulsby, 1982 ; Torgerson et Claxton, 1999).....13

Tableau 3 :Les principales caractéristiques climatiques de la wilaya de Blida.....31

Tableau 4 : Les principales caractéristiques climatiques de la wilaya de Mila.....32

Tableau 5 : Les principales caractéristiques climatiques de la wilaya de Guelma.....32

Tableau 6 : prévalence de la fasciolose chez les bovins dans la région de Blida.....36

Tableau 7 : prévalence de la fasciolose chez les ovins dans la région de Blida.....37

Tableau 8 : prévalence de la fasciolose chez les bovins dans la région de Mila.....	37
Tableau 9 : prévalence de la fasciolose chez les ovins dans la région de Mila.....	38
Tableau 10 : prévalence de la fasciolose chez les caprins dans la région de Mila.....	39
Tableau 11 : prévalence de la fasciolose chez les bovins dans la région de Guelma.....	39
Tableau 12 ;prévalence de la fasciolose chez les ovins dans la région de Guelma.....	40
Tableau 13 : prévalence de la fasciolose chez les ruminants dans les trois wilayas étudiées.....	41
Tableau 14 : Nombre d'animaux examinés et atteints de fasciolose par rapport aux différents mois.....	41
Tableau 15 : prévalence globale de la fasciolose chez les bovins dans les trois régions.....	42
Tableau 16 ;prévalence de la fasciolose chez les ovins dans les trois régions.....	43

Résumé

La fasciolose est une pathologie parasitaire due à *Fasciola hepatica* qui sévit d'une manière endémique dans notre pays. Elle cause des pertes économiques très importantes. En plus, Elle représente un danger pour la santé publique (zoonoses). C'est ainsi qu'une étude statistique et épidémiologique a été menée dont le but est d'estimer la prévalence de la fasciolose chez les bovins, ovins et caprins dans les abattoirs de la wilaya de Blida (Zawia, Mozaia), Mila et Guelma.

Les résultats de notre étude ont montré une prévalence de 1.97% à Blida, 31.98% à Guelma et 62.2% à Mila. Cette prévalence varie en fonction de la saison où le taux le plus important a été enregistré en hiver.

Mots clés: fasciolose, bovins, étude statistique et épidémiologique, abattoirs, wilaya de Blida, Mila et Guelma.

Abstract

Fasciolosis is a parasitic pathology due to *Fasciola hepatica* which is endemic in our country. It causes a very significant economic loss. In addition, it poses a danger to public health (zoonosis). For example, a statistical and epidemiological study was conducted to estimate the prevalence of Fasciolosis in cattle in the slaughterhouses of Blida (Zawia, Mozaia), Mila and Guelma.

The results of our study showed a prevalence of 1.97% in Blida, 31.98% in Guelma and 62.2% in Mila. This prevalence varies according to the season when the highest rate was recorded in winter.

Key words: fasciolosis, cattle, statistical and epidemiological study, Blida, wilaya of Blida, Mila and Guelma.

ملخص

داء المتورقات هو مرض طفيلي تسببه المتورقات الكبدية المتوطنة في بلدنا. يتسبب في خسائر اقتصادية كبيرة للغاية. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يمثل خطراً على الصحة العامة (الأمراض حيوانية المصدر). وعليه فقد تم إجراء دراسة إحصائية ووبائية تهدف إلى تقدير مدى انتشار داء المتورقات في الأبقار في مسالخ ولاية البليدة (الزاوية، موزاية) 'ميلة وقالمة'. أظهرت نتائج الدراسة التي أجريتها انتشاراً بنسبة % 1.97 في البليدة % 31.98 في قالمة و % 62.2 في ولاية ميله. يختلف هذا الانتشار باختلاف الموسم حيث تم تسجيل أعلى معدل في الشتاء.

الكلمات المفتاحية: داء المتورقات، الماشية، الدراسة الإحصائية والوبائية، المسالخ، ولاية البليدة 'ميلة وقالمة'.



Introduction



Introduction :

La fasciolose est une maladie parasitaire cosmopolite causée par le parasite *Fasciolahepatica* (Linné 1758). Elle affecte une grande variété d'animaux ; ovins, caprins, bovins, chevaux, ânes et chameaux (Ashrafi et al, 2014). Elle pourrait être zoonotique tout en constituant un problème économique majeur en diminuant la productivité des animaux, en plus des pertes dues à la condamnation des organes atteints. Les ovins sont les espèces les plus sensibles par rapport aux bovins et aux caprins (Reinaldo Gonzalez et al., 2002 ; Chauvin et al., 2007).

La fasciolose se caractérise par une inflammation chronique, aiguë ou subaiguë du foie et des voies biliaires, un œdème submandibulaire, une anémie, une intoxication générale, et la mort. Les viandes infectées par *Fasciolahepatica* est régulièrement saisies lors de l'inspection dans les dans les abattoirs (Dalton, 1999).

La fasciolose est l'un des plus importants parasites helminthiques des ruminants, particulièrement dans le nord de l'Algérie où les conditions sont plus favorables à la survie des escargots (hôte intermédiaire) (Ouchene-Khelifi et al., 2018 ; Mekroud et al., 2004). Dans les abattoirs de la région de Jijel, au nord de l'Algérie, la prévalence de la fasciolose chez le bétail a été 27,0 % chez les bovins et 18,2 % chez les ovins (Mekroud et al., 2004). Moutons (Mekroud et al., 2004). Alors que, dans les abattoirs de Constantine (zone semi-aride), de faibles prévalences ont été rapportées, soit 9,1 % chez les bovins et 8,5 % chez les ovins (Mekroud et al., 2004).

La perte économique due à la condamnation du foie suite à la fasciolose est très élevée. Une étude préliminaire, réalisée dans les abattoirs de Jijel, au nord de l'Algérie, a montré une perte de 10 000 dinars par an (Mekroud et al., 2004).

Dans notre étude, nous avons procédé à l'étude de la fasciolose chez les ruminants dans trois régions différentes : Blida, Mila et Guelma. Le document comporte une première partie bibliographique sur le parasite et la maladie. La deuxième partie, qui est la partie expérimentale, consiste en une étude de la fasciolose des ruminants au niveau des abattoirs de la wilaya de Blida, Guelma et Mila afin d'estimer la prévalence et les facteurs de risque associés à la fasciolose.

Chapitre I :

Fasciolose à *Fasciolahepatica*

1. Généralités sur la fasciolose

La fasciolose est une maladie d'origine hydrique et alimentaire causée par deux espèces de trématodes : les grandes douves du foie *Fasciola hepatica* ou plus rarement, *Fasciolagigantica*. *Fasciolagigantica* est une espèce plus tropicale que *Fasciola hepatica*. Elle affecte essentiellement les bovins et autres ruminants qui sont les hôtes définitifs. L'homme intervient dans le cycle parasitaire de façon accidentelle par ingestion de larves enkystées sur des végétaux aquatiques comme le cresson, la mâche ou le pissenlit ou en buvant de l'eau souillée par ces larves enkystées appelées métacercaires (Ashrafi et al, 2014).

Il s'agit d'une maladie cosmopolite. Selon un rapport sur le contrôle des trématodoses alimentaires, l'OMS estime à 2,4 millions le nombre de personnes atteintes dans plus de 61 pays d'Europe, des Amériques, d'Afrique, d'Asie et d'Océanie ; avec une majorité des cas recensés en Bolivie, Équateur, Égypte, Pérou et Portugal (Pantelouris, 1965).

Alors qu'elle constitue un problème vétérinaire majeur, la fasciolose humaine, à la différence, a longtemps été considérée comme une pathologie secondaire. Pourtant, cette parasitose constitue pour certains pays un véritable problème de santé publique. Face à ce constat et devant l'émergence des infections à *Fasciola hepatica* dans les années 80, la fasciolose fait désormais partie des maladies tropicales ignorées (Laurencie, 2020).

2. Classification de *Fasciola hepatica*

Dans la nomenclature zoologique internationale, l'espèce *Fasciola hepatica* est classée dans les taxons suivants :

- l'**Embranchement** des Plathelminthes
- **Classe** des Trématodes
- **Sous-classe** des digénea
- **Ordre** des Distomes
- **Famille** des Fasciolidae
- **Genre** de *Fasciola*
- **Espèce**: *hepatica*

3. Morphologie du parasite

3.1. L'adulte (Fig.1)

Chapitre I Fasciologie à *Fasciola hepatica*

L'adulte présente un aspect foliacé, de couleur marron clair, il est hermaphrodite, 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, une ventouse buccale est présente sur la partie antérieure de ce parasite au niveau d'un rétrécissement formant le cône céphalique, une ventouse ventrale musculueuse permet à la douve de se fixer, le tégument est recouvert d'épines orientées vers l'arrière (Euzeby, 1971b).

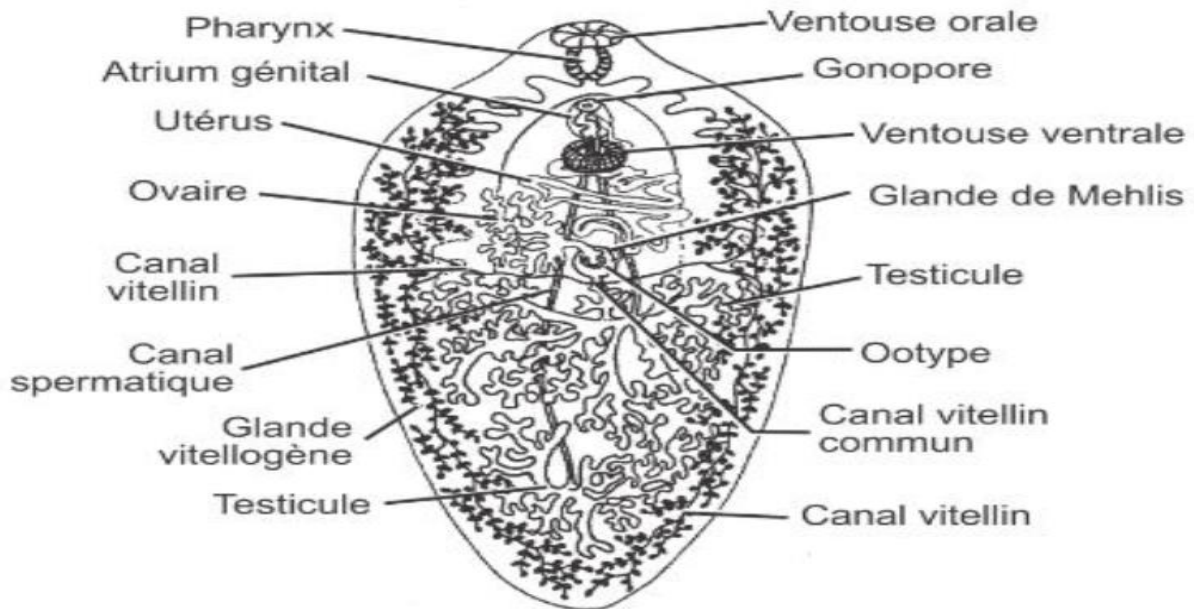


Fig1 :*Fasciola hepatica* adulte (d'après Soulsby, 1982,)

3.2. Les œufs (Fig.2)

Ils mesurent 130 à 140 μm sur 70 à 90 μm , les œufs sont brun clair, ovoïdes, symétriques, allongés (aspect de ballon de rugby) et operculés. Ils ne sont pas embryonnés à la ponte, la durée de l'embryonnement à une température optimale de 25°C est 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).

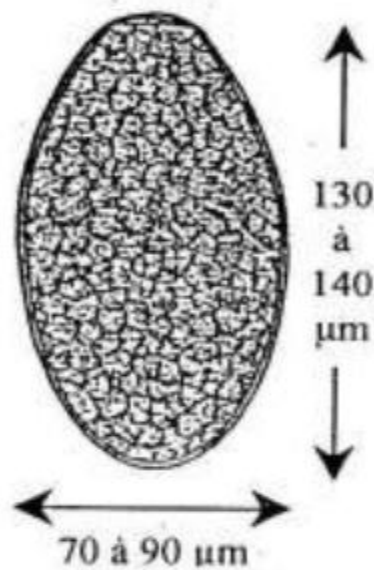


Fig.2: Œuf de *Fasciola hepatica* (d'après Euzeby, 1971c)

3.3. Les stades larvaires

3.3.1. Le miracidium (Fig.3)

Après son éclosion, il nage rapidement dans le milieu extérieur au moyen de sa ciliature à la recherche d'un hôte intermédiaire potentiel. (Thomas, 1883 a, b).

Le miracidium est recouvert de cellules épithéliales ciliées, la forme du corps est triangulaire et la partie antérieure est effilée, en formant un rostre (papille antérieure). 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. Celui-ci contient des cellules germinatives indifférenciées (Dar, 2004).

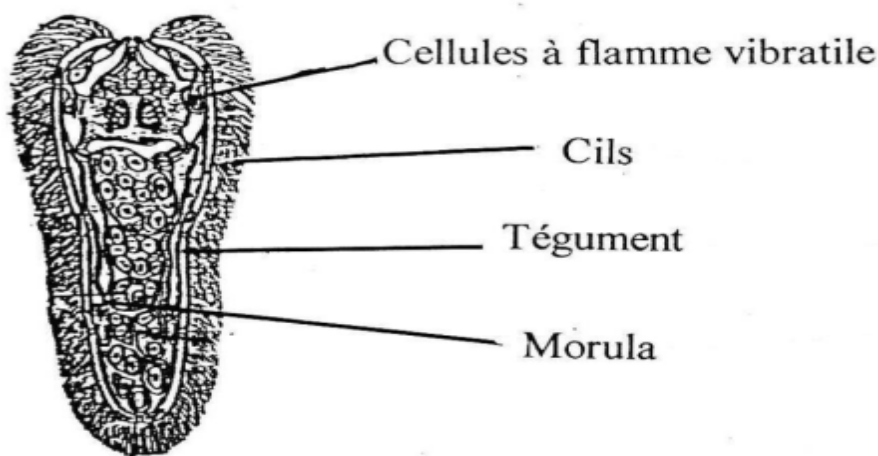


Figure.3 : Structure interne du miracidium (d'après Euzeby, 1971c)

3.3.2. Le sporocyste (Fig.4)

Un tégument externe recouvre une fine couche de fibres musculaires peu développées. La cavité interne est délimitée par des cellules épithéliales. Après 6 ou 7 jours d'infestation, les organes propres au miracidium (ocelles, pharynx) ont disparu.

Certaines cellules germinatives se multiplient activement et forment des amas de cellules embryonnaires indifférenciées. 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).

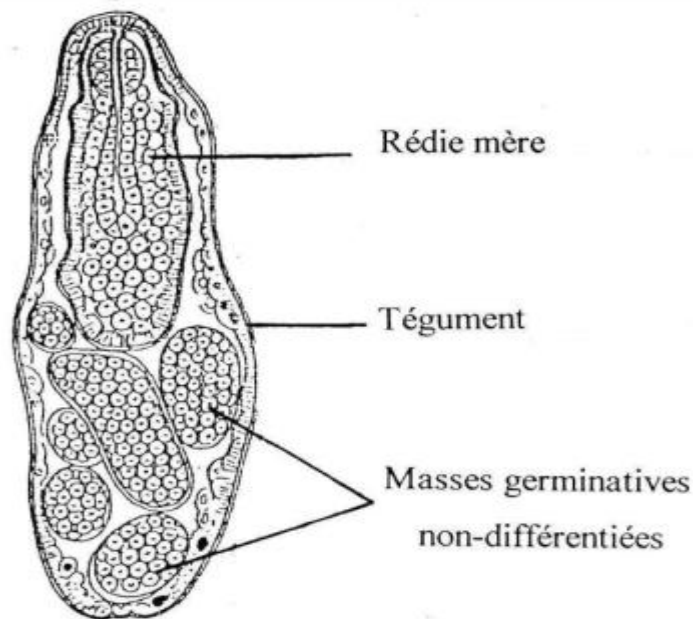


Fig.4 : La morphologie du sporocyste (d'après Euzeby, 1971c).

3.3.3. La rédie (Fig.5)

D'après Abdel-Ghani (1960), la forme de la larve est allongée, cylindrique et se termine antérieurement par un cône céphalique portant une bouche. Cette dernière possède deux lèvres qui sont chacune formées par un pli sur l'orifice. Un pharynx musculeux fait suite à la bouche et se continue par un intestin aveugle. Le pharynx fonctionne comme une "pompe aspirante".

Dans la partie antérieure, le tégument se dilate pour former un collier circulaire. En revanche, à l'extrémité postérieure, la larve présente deux petits appendices à rôle locomoteur. En arrière du collier et en position latérale, se situe l'orifice de ponte. 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.

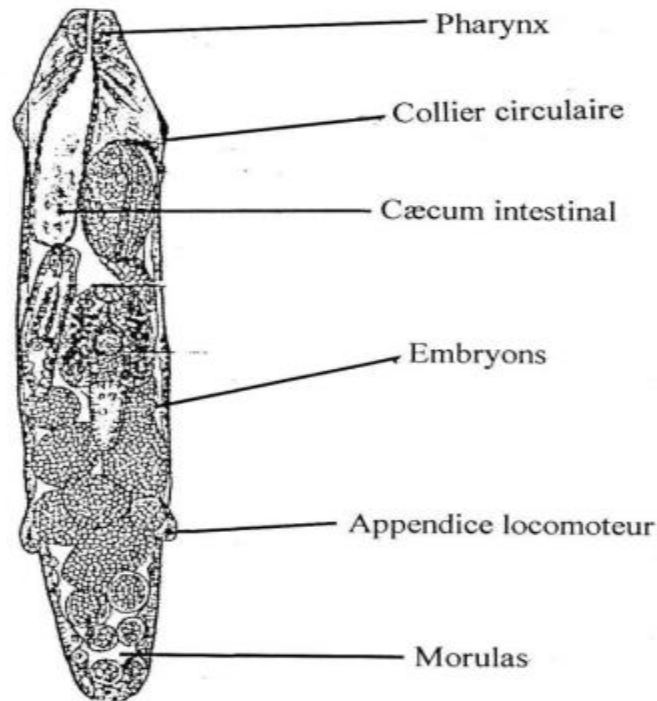


Fig.5 : La morphologie de la rédie (d'après Euzeby, 1971c).

3.3.4. La cercaire (Fig.6)

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

La larve présente une ventouse antérieure (orale) et une postérieure (ventrale). L'anatomie interne comprend un pharynx, suivi d'un œsophage et de deux cæcums digestifs, un appareil excréteur avec 20 cellules à flamme vibratile débouchant dans une vésicule, des cellules cystogènes et un système nerveux péri-œsophagien (Dar, 2004).

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 par leur ventouse ventrale sur un substrat de nature variée et se transforment rapidement en métacercaires fixées. D'autre forment des kystes qui flottent à la surface de l'eau : il s'agit des métacercaires flottantes (Dar, 2004).

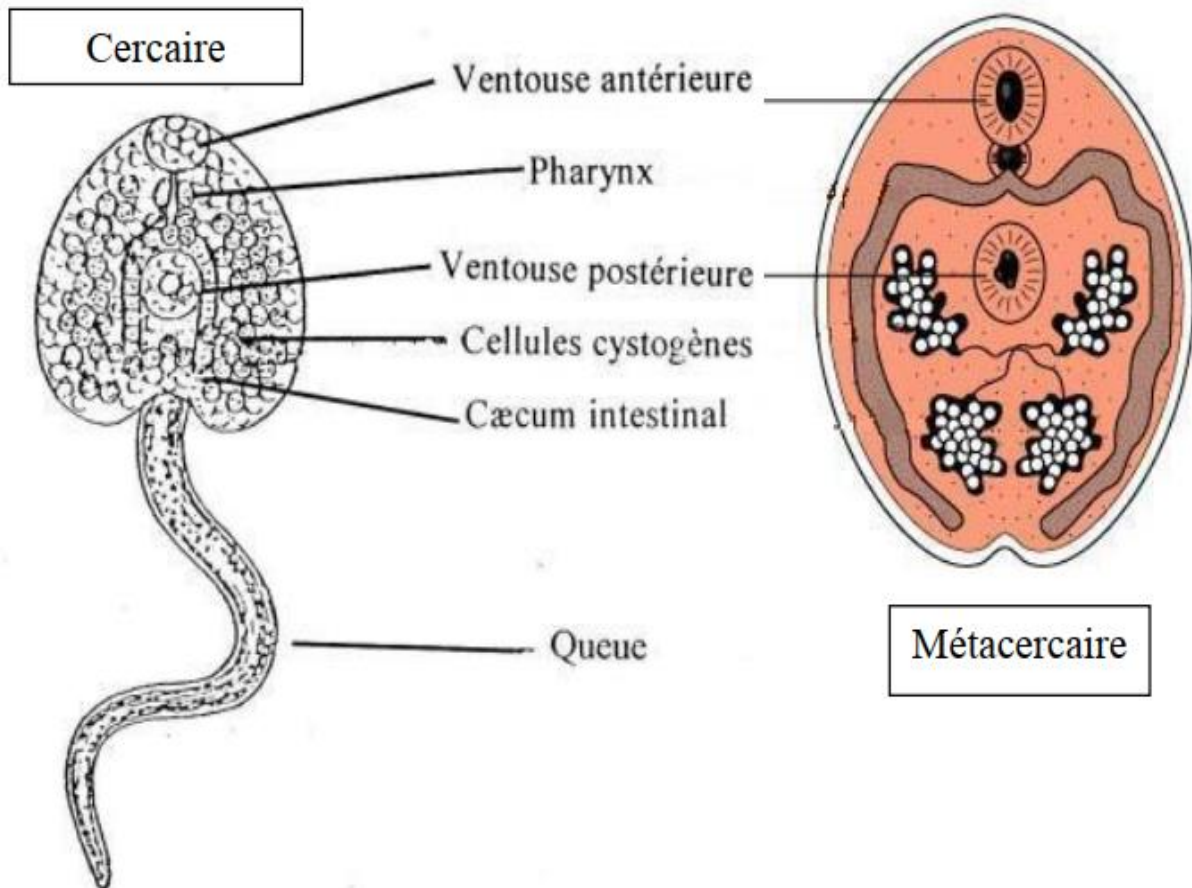


Fig.6 : La morphologie des cercaires et des métacercaires
(<http://genemol.org/genemol/BIAN/tremacermetacerc.jpg>)

3.3.5. Les métacercaires (Fig.6)

Les métacercaires flottantes possèdent une collerette de diamètre variable, pourvue de lacunes aérifères (Esclaire et al, 1989). La structure de la métacercaria est très proche de celle du corps cercarien, elle n'a pas de cellules cystogènes mais possède, par contre, des glandes de pénétration dont la sécrétion joue un rôle important lors de la migration du parasite chez l'hôte (Meek et Morris, 1979).

4. Biologie de *Fasciola hepatica*

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. Elle parasite les canaux biliaires des ovins, des bovins et l'homme. Les formes immatures du parasite sont également histophages (Donnadieu, 2001).

4.1. Description

Chapitre I Fasciologie à *Fasciola hepatica*

Fasciola hepatica, ou la grande douve du foie, est un ver plat d'aspect lancéolé, à symétrie bilatérale et sans segmentation (Andriamanantena *et al.*, 2005). Elle mesure 20-30 mm de longueur × 8-13 mm de largeur, blanc au centre et plus foncé en périphérie. 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 qui est aplatie et se prolonge vers l'arrière par une extrémité élargie et foliacée. La ventouse ventrale est distante de 3 à 5 mm de la ventouse buccale. Elle est musculeuse et permet à la douve de se fixer (Thoury, 1991).



Fig. 7: *Fasciola hepatica* adulte (Thoury, 1991).

4.2. Reproduction

La douve effectue la reproduction sexuée à l'intérieur de l'hôte définitif qui est 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).

4.2.1. Cycle évolutif

Le cycle évolutif de la grande douve du foie est bien connu depuis les études de Leuckart (1883) et de Thomas (1883).

Les œufs sont pondus par les formes adultes dans les canaux biliaires des hôtes définitifs.

4.2.2. Déroulement de cycle

L'adulte pond des œufs qui sont emportés avec la bile qui se déverse dans le duodénum. Les œufs sont éliminés dans les matières fécales. Ils s'embryonnent dans l'eau. Quand les conditions sont favorables il y a éclosion des œufs qui libèrent des larves ciliées ou miracidium, le miracidium pénètre à travers les tissus d'un hôte intermédiaire la limnée (Rondelaudet *al*, 2001).

Après sa pénétration dans la limnée, le miracidium se transforme en sporocyste I et par bourgeonnement interne, en sporocystes II qui bourgeonnent à leur tour et donnent des rédies. Les rédies bourgeonnent en rédies filles et le dernier bourgeonnement donne des cercaires. Les cercaires s'échappent du corps du mollusque et nagent à la recherche d'une plante aquatique qui peut être du cresson, du pissenlit, de la mâche ou de l'herbe. Ils perdent leur queue et s'enkystent sur les végétaux à l'état de métacercaires, ils deviennent ainsi infestants pour l'hôte définitif (Euzéby, 1971b).

Le Mammifère s'infeste en consommant des plantes ou de l'eau renfermant des métacercaires. Celles-ci se libèrent de leur enveloppe kystique dans l'estomac ou le duodénum sous l'action des sucs digestifs et de la bile. Une journée après l'infestation, les larves traversent la paroi intestinale et se déplacent dans la cavité péritonéale.

Lorsqu'elles arrivent au foie après 4 à 6 jours, elles perforent la capsule de Glisson et commencent leur migration dans le parenchyme pendant 5 à 6 semaines où elles augmentent progressivement de taille. La douve adulte s'installe dans les canaux biliaires à partir de la 7^{ème} semaine post-ingestion (Losson, 1988).

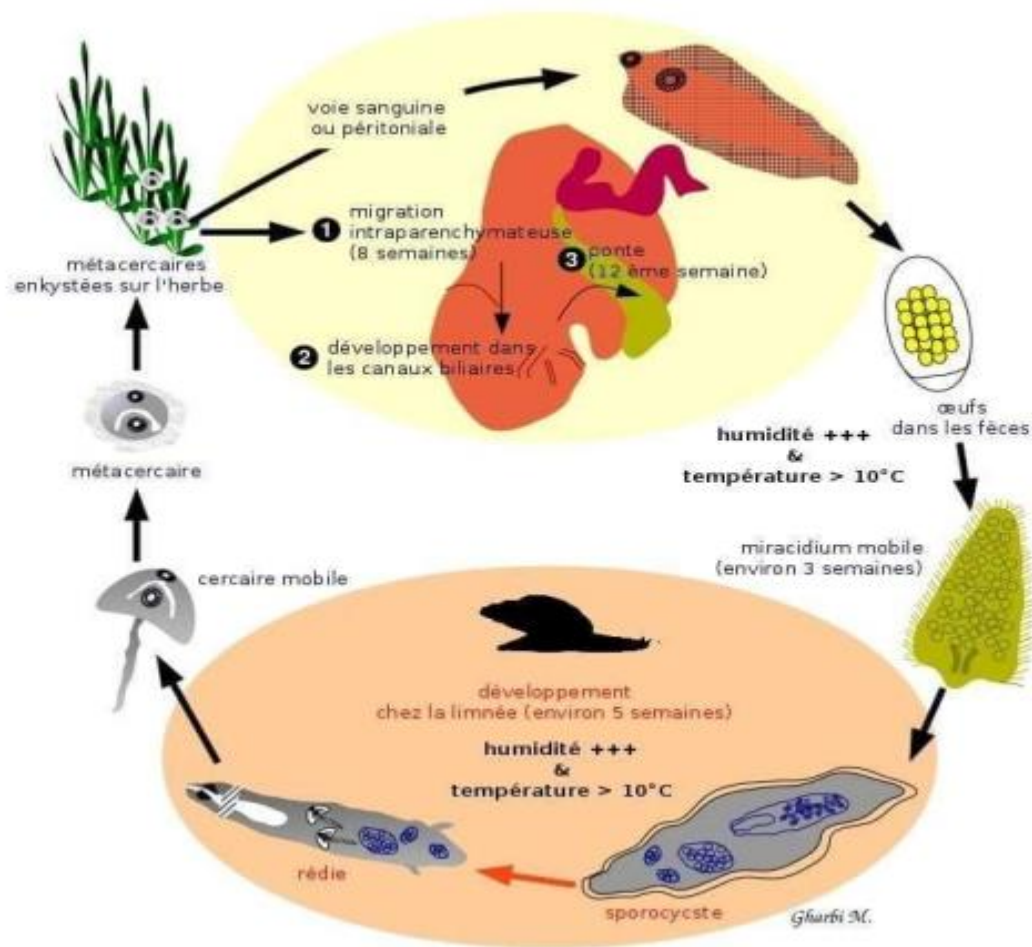


Fig.8 : Le cycle évolutif de *Fasciola hepatica* (Dorchies. et al, 2012.).

Cycle vital de fasciola hepatica

1. Les œufs non embryonnés sont évacués dans les voies biliaires et excrétés dans les selles.
2. Les œufs sont embryonnés dans l'eau.
3. Les œufs libèrent des miracidia qui envahissent en escargot (hôte intermédiaire).
4. Dans l'escargot, les parasites évoluent à travers plusieurs stades de développement (sporocystes, rediae et parasite).
5. Les cercaires sont libérées hors de l'escargot et s'enkystent sous forme de métacercaires sur la végétation aquatique ou sur d'autres surfaces.
6. La fasciolose est contractée en mangeant des plantes, en particulier du cresson contenant des métacercaires.
7. Après ingestion les métacercaires s'excystent dans le duodénum.
8. Ils migrent à travers la paroi intestinale, la cavité péritonéale et le parenchyme hépatique vers les voies biliaires, où ils se développent en adultes.

5. Modes de Transmission de la maladie

5.1. Les hôtes de parasites

5.1.1. Les hôtes Intermédiaires (Fig.9 et Tab. 1)

Il s'agit de mollusques gastéropodes pulmonés, ce sont des espèces aquatiques ou amphibies qui peuvent respirer l'oxygène atmosphérique grâce à leur cavité pulmonaire (poumon). La plupart des espèces appartiennent à la famille des Lymnaeidae. Mais d'autres mollusques, appartenant à des familles voisines, peuvent assurer le développement du parasite, c'est le cas de *Bulinustruncatus* et de *Planorbis leucostoma* (Donnadieu, 2001).

La plus fréquente est *Galba truncatula* « la limnée tronquée », elle vit en Europe, dans une partie de l'Asie, certaines zones de l'Afrique et en plusieurs points de l'Amérique du Sud, elle mesure 6 à 10 mm de hauteur et 3 à 5 mm de largeur, à l'état adulte.

Elle vit préférentiellement sur des petites plages de boue, des endroits humides et pénètre dans l'eau pour se nourrir d'algues.

Elle peut vivre dans des zones de plaines ainsi que dans régions plus montagneuses tant que ses exigences écologiques sont satisfaites (l'humidité, la lumière, la température et la nature du sol) (Donnadieu, 2001)



Fig.9 : *Galba truncatula*, Limnée Tronquée. Principal hôte intermédiaire de *Fasciola hepatica* (<https://inaturalist.nz/taxa/101168-Galba-truncatula>).

Le tableau 1 montre les espèces de limnées qui interviennent comme hôtes intermédiaires dans le cycle évolutif de *F. hepatica*.

Chapitre I Fasciologie à *Fasciolahepatica*

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

<i>Lymnaea</i>	Localisation	Référence
<i>L. bulimoides</i>	- Australie - Amérique du Nord et Centrale	Lang (1977), McKown et Ridley (1995)
<i>L. columella</i>	- Amérique du Nord et Centrale, - Amérique du Sud, Afrique - 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. cubensis</i>	- Amérique du Nord et Centrale	Price (1953), Over (1982)
<i>L. gedrosiana</i>	- Moyen-Orient, (Iran...)	Euzeby (1971c)
<i>L. glabra*</i>	- Europe	Boray (1969)
<i>L. humilis</i>	- Amérique du Nord	Over (1982)
<i>L. modicella</i>	- USA	Lang (1977)
<i>L. occulta*</i>	- Pologne	Czapski (1977)
<i>L. ollula</i>	- Iles Hawaii, Japon	Boray (1969), Euzeby (1971c)
<i>L. palustris*</i>	- Europe, États-Unis d'Amérique	Boray (1966), Lang (1977)
<i>L. peregra*</i>	- Europe	Boray (1966, 1969)
<i>L. proxima</i>	- États-Unis d'Amérique	Lang (1977)
<i>L. stagnalis</i>	- Europe	Boray (1966, 1969)
<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. viatrix</i>	- Amérique du Sud	Over (1982), Mas-Coma <i>et al</i> , (1999)
<i>L. viridis</i>	- Iles de l'Asie, Japon	Watanabe (1962), Boray (1982)

Une nouvelle nomenclature (Falkner *et al*, 2002) utilise d'autres noms au niveau des genres. Nous avons ainsi : *Omphiscolaglabra*, *Stagnicola occulta*, *S. palustris*, *Radixperegrat* *Galba truncatula*, par exemple, pour ne citer que les limnées européennes.

5.1.2 Les hôtes définitifs

Chapitre I Fasciologie à *Fasciola hepatica*

Le tableau suivant présente la liste des hôtes définitifs pour *F. hepatica* et *F. gigantica*.

Tableau 2 : Les hôtes définitifs de *Fasciola hepatica* et de *F. gigantica* (Soulsby, 1982 ; Torgerson et Claxton, 1999).

Taxons concernés	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Fasciola gigantica</i>
- Métathériens	Marsupiaux Kangourou, Opossum,	?1
- Fissipèdes	Chat, Chien (Lab.)	
- Simplicidentés (Rongeurs)	Castor, Cobaye, Gerbille, Hamster, Ragondin, Rat, Spermophiles (Lab.)	Souris, Cobaye (lab.)2
- Artiodactyles Ruminants domestiques	Bovins, Ovins, Caprins	Bovins, Ovins, Caprins, Chameau
Ruminants sauvages	Bisons	Bovidés (Antilopiinae), Cervidae, Giraffidae

5.2. Longévité du parasite

Les cercaires ont une durée de vie très brève, de quelques minutes à quelques heures, celle des parasites adultes est de 10 à 12 ans, elle atteint dix semaines et plus en hiver pour les kystes fixés (Meek et Morris, 1979) et huit mois à 20°C dans les conditions du laboratoire, et ne dépasse pas 24 heures pour le miracidium (Ono *et al*, 1954).

6. Epidémiologie

C'est une maladie cosmopolite des régions tempérées, comme L'hydatidose, elle est liée au péril fécal animal.

Elle 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). Les épidémies automnales et hivernales font suite à des Inondations. Il existe 3 périodes à risque de contamination des bovins par les métacercaires :

- ✓ Infestation de printemps ;
- ✓ Infestation de début d'été ;
- ✓ Infestation de fin d'été – automne.

Chapitre I Fasciologie à *Fasciola hepatica*

Ceci est évidemment à moduler en fonction des données climatiques du lieu considéré mais aussi de l'année (année sèche ou plus humide) (Dar, 2004).

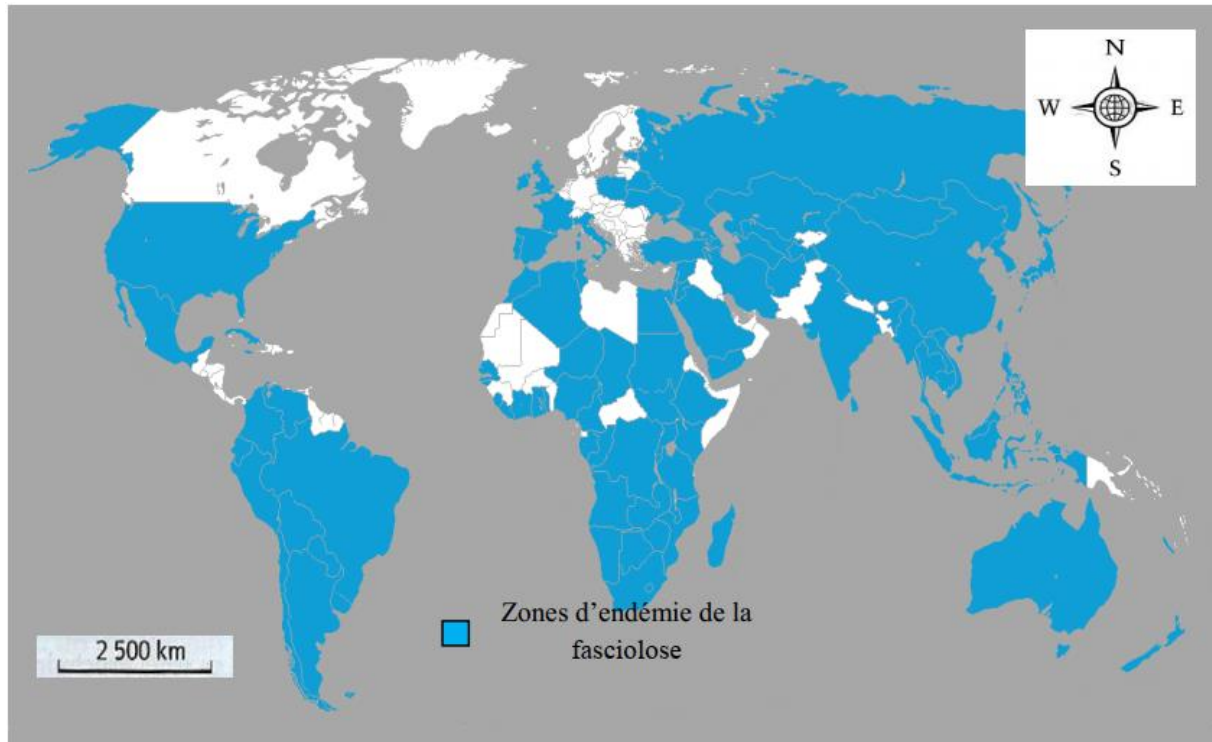


Fig.10 : Distribution Globale de la fasciologie en 2009

6.1. Facteur favorisant l'infestation

L'épidémiologie de la maladie est influencée par les habitudes au pâturage des animaux. En effet, le risque d'infection est plus élevé chez les animaux broutant dans les zones marécageuses et les environnements légèrement acides appréciés par la limnée qui est l'hôte intermédiaire de la douve. Les longues saisons humides sont généralement associées à un taux plus élevé d'infection.

Il est cependant plus probable que les moutons ingèrent une saison humide. Ce phénomène s'explique par la diminution des pâturages disponibles, ce qui force l'animal à brouter dans des zones marécageuses ou des zones asséchées, l'exposant ainsi à une végétation contenant un nombre considérable de métacercaires (Bouamra et bezzaz, 2017).

6.2. Etude épidémiologique de la fasciologie en Algérie

Chapitre I Fasciologie à *Fasciola hepatica*

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).

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). Le diagnostic sérologique effectué sur 12 troupeaux de la même région entre 1999 et 2001 fournit des chiffres identiques : 26,7% et 23,5% par ordre respectif. Les chiffres sont cependant moins élevés à l'intérieur du pays, avec des taux moyens d'infestation compris entre 6,3 et 9,1% chez les bovins dans la région de Constantine (Mekroud et *al.*, 2006). Ces statistiques sont loin de refléter la réalité actuelle du terrain Algérien puisque de nombreuses études menées ces dernières années ont montré des prévalences nettement plus élevées (Mekroud, 2004).



Fig.11:Distribution géographique de la fasciolose à *F. hepatica*(Torgerson et Claxton, 1999)

7.1. Symptômes

Fasciola hepatica est pathogène pour les animaux. La morbidité est élevée quand les conditions climatiques sont favorables au développement des métacercaires, la mortalité atteint surtout les moutons et son importance varie en fonction de forme aiguë ou chronique.

Selon les espèces on observe les signes cliniques suivantes :

- **Chez les ovins :** elle se caractérise par trois formes :

Forme aiguë : Elle apparaît souvent en automne et fait suite à des infestations d'été lors d'année pluvieuse. Elle est due à la migration des formes immatures dans le foie et provoque un syndrome d'anémie aiguë avec perte d'appétit, pâleur des muqueuses et asthénie. La mort est possible par complication d'hépatite nécrosante.

Forme chronique : Elle est plus fréquente, apparaît en automne et s'affirme en hiver.

À début, la migration des formes immatures donne des signes analogues à la forme aiguë. Puis en phase d'état on observe : pâleur des muqueuses avec œdème de la conjonctive, amaigrissement, chute de la lactation, œdème sous-glossien (signe de la bouteille), apparition d'une diarrhée chronique. À cette phase on peut observer des avortements et l'évolution vers la mort peut se faire en 4-5 mois.

Forme subaiguë : Dans ce cas, la mort des animaux est fréquente et brutale dans les deux premières semaines de l'infestation.

- **Chez les bovins :**

Chez les bovins la fasciologie se traduit très rarement par des signes cliniques, comme on le voit chez les agneaux (fasciologie aiguë). En effet, on estime que, pour la maladie s'exprime, la charge parasitaire doit dépasser 200 douves. Les plus souvent les symptômes sont discrets et n'attirent pas l'attention de l'éleveur (fasciologie sub clinique ou fasciologie chronique). Ainsi

Chapitre I Fasciolose à *Fasciola hepatica*

avec moins de 10 douves par animal, on considère que les pertes économiques sont négligeables, alors qu'elles sont possibles lorsque la charge est comprise entre 10 et 40 douves, et probable lorsqu'elle dépasse 40 douves. Dans ce cas, la maladie entraîne des troubles biologiques tels que : le retard de croissance des jeunes bovins d'élevage ; anémie ; maigreur, allongement de durée d'engraissement des taurillons, amaigrissement et infertilité des vaches (augmentation de l'intervalle velage-velage), Perte de classement des carcasses des animaux de réforme, Baisse de production et du taux protéique du lait, Pathologie néonatale, chez les veaux plus petits que la normale.

La fasciolose sub clinique ou chronique résulte d'une infestation moyenne mais continue et entretenue au pâturage. Elle est caractérisée par : Une anémie due notamment (mais pas seulement) à l'ingestion de sang par le parasite (hématophagie), 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, Un cirrhose est une fibrose qui conduit à la saisie systématique des foies parasités lors de l'inspection à l'abattoir (Gourreau , et Bendali, 2008).

- **Chez l'homme :**

Chez l'homme, l'incubation dure environ quinze jours, durant lesquels apparaissent progressivement une asthénie, anorexie, prurit et petite fièvre. On observera aussi une hépatomégalie (grossissement anormal du foie) et un dermographisme (tuméfaction de la peau et prise d'un aspect urticarien lorsqu'on la frotte légèrement).

Dès l'apparition des douves adultes, on pourra observer une fièvre, un ictère, et une angiocholite (inflammation des voies biliaires) aiguë qui se manifeste par des douleurs. Contrairement à l'homme, la fasciolose chez le cheval est souvent asymptomatique (Gourreau, et Bendali, F., 2008).

7.2. Immunité

Les moutons sont assez sensibles à la distomatose à *F. hepatica*. Dans certains cas, la maladie se développe sous la forme aiguë, ce qui entraîne la mort des ovins. Les bovins, qui sont plus résistants, ne souffrent que rarement de fasciolose aiguë si bien que la quasi-totalité des formes sont chroniques (Donnadieu, 2001).

Les veaux sont plus réceptifs que les adultes à *F. hepatica* (Dar, 2004), les pulmonés ont une forte résistance par rapport aux douves puisqu'il y a une faible mortalité des limnées et elle

Chapitre I Fasciolose à *Fasciola hepatica*

permet une production cercarienne importante, la limnée est donc une source importante pour la transmission du Digène (Boray, 1978).

7.3. Lésions

Les lésions rencontrées en cas de la fasciolose se diffèrent selon la forme et l'évolution de la maladie (forme aiguë ou chronique). (Yan, et al., 2006).

- **Forme aiguë et subaiguë :**

Les lésions au niveau du foie sont celles d'une hépatite nécrotico- hémorragique traumatique. La capsule présente de nombreuses petites perforations. Des hémorragies sous capsulaires sont visibles. Le parenchyme hépatique est fragile et creusé de tunnels tortueux hémorragiques de 2 à 3 mm de diamètre. La jeune douve est présente au fond du tunnel. Une péritonite fibrino- hémorragique multifocale d'extension modérée (due à la migration des jeunes douves) touchant la capsule et parfois la séreuse pariétale accompagne l'atteinte hépatique. Elle se caractérise par un exsudat teinté de sang et des dépôts fibrino- hémorragiques sur les séreuses. (Yan, et al., 2006).

- **Forme chronique :**

Les canaux biliaires sont le siège d'une cholangite chronique hypertrophique souvent plus sévère dans le lobe gauche. Plus les infestations sont sévères ou répétées, plus l'atteinte s'étend aux petits canalicules. Les canaux biliaires prennent l'aspect de gros cordons blanchâtres fermes pouvant atteindre 3 cm de diamètres à cause de la présence de douves adultes (vers plats 2-3 cm sur 1 cm, gris brunâtres). Des lésions ulcératives et une desquamation des cellules épithéliales liées à la présence de douves adultes dans les canaux entraînent la prolifération d'un tissu de granulation et donc un épaissement de la paroi et une sténose des canaux biliaires. Le tissu de granulation peut se calcifier.

Les canaux contiennent un magma brun sombre muqueux, constitué de bile, de pus, de cellules desquamées de parasites et d'œufs. Le parenchyme peut présenter des cicatrices blanchâtres correspondant aux trajets migratoires des larves. Lors d'infestations sévères ou répétées, le parenchyme hépatique apparaît dur et hypertrophié. On observe une cirrhose hépatique de type péri- cholangitique : les trajets indurés le long des canaux biliaires sont associés à une hyperplasie nodulaire du parenchyme. Des kystes peuvent s'observer dans le parenchyme hépatique, mais aussi dans les poumons, la rate ou sur les séreuses lors de

Chapitre I Fasciolose à *Fasciola hepatica*

migrations erratiques. Ils présentent une paroi fibreuse épaisse et un contenu épais verdâtre ou brunâtre (Yan, et al.,2006).

Fig.12:Cholangite chronique due à la présence de *fasciola hepatica*(les canaux biliaires prennent l’aspect de cordons blancs. (Yan, C., et al.,2006).



Fig.13 : Aspect classique en « tuyau de pipe » des canaux biliaires d’un bovin atteint de fasciolose chronique (Dorchies, et al.,2012).

8. Diagnostic

Plusieurs méthodes de diagnostic sont théoriquement possibles pour détecter la présence de *F. hepatica* dans un troupeau.

8.1. Diagnostic épidémiologique-clinique

La fasciolose sévit à l’état endémique dans toutes les régions humides ou sèches car dans ces dernières, les bas-fonds se révèlent être des zones très dangereuses.

Ce diagnostic est très difficile : l’anémie, l’état général médiocre, la production laitière altérée avec une chute du taux protéique du lait et l’absence de diarrhée sont des éléments d’orientation mais qui n’ont rien de caractéristique. (Dorchies, et al.,2012).

8.2. Diagnostic différentiel

Chapitre I Fasciolose à *Fasciola hepatica*

Pour le diagnostic différentiel, il faut comparer la fasciolose, sur le plan symptomatique et/ou lésionnel, avec certaines pathologies : la Mélanose, mélanome, infestations par *Dicrocoelium dendriticum* et *Gigantocotyle explanatum* en Asie du Sud-Est. (Hathaway, 2006).

8.3. Diagnostic lésionnel

L'inspection sanitaire retient le critère de la présence de douves vivantes ou calcifiées : il dépend de l'observation attentive des grands canaux biliaires par le préposé d'abattoir, après deux ou trois incisions réglementaires de la face ventrale du foie. En cas de faible infestation (< 10 douves/foie), cette technique se révèle peu efficace pour détecter leur présence.

L'examen *post mortem* a donc une faible sensibilité, de l'ordre de 65% vraisemblablement inférieure si la prévalence de l'infestation est faible. De plus, il ne permet pas de détecter les infestations de moins de 3 mois (période de migration larvaire dans le parenchyme hépatique).

8.4. Diagnostic nécropsique

Dans les formes aiguës et suraiguës, le diagnostic sera nécropsique : foie friable présentant de nombreux trajets hémorragiques sinueux contenant de nombreuses jeunes douves (environ 6mm de long) on parle de « pourriture du foie ».

Dans la forme chronique, on note une cholangite chronique hyperplasique avec une hyperplasie des canaux biliaires (gros cordons blanchâtres) contenant de nombreuses douves adultes (Jeanne, 2004).

8.5. Coproscopie

Les œufs sont récupérés par sédimentation ou par flottaison grâce à un liquide d'enrichissement, ou bien par sédimentation et flottaison. Ils sont ensuite comptés sous microscope à l'aide de la cellule de Mc Master (Thienpont, *etal.* 1979).

La méthode de flottaison dans l'iodomercurate de Potassium présente de meilleures qualités de reproductibilité, précision, sensibilité et rapidité, que celle de sédimentation. Mais, l'iodomercurate de Potassium demeure un liquide très toxique qui ne peut plus être utilisé actuellement. Il doit être remplacé par des solutions potentiellement moins toxiques comme le sulfate de Zinc à saturation (Raynaud, *etal.* 1974).

Chapitre I Fasciolose à *Fasciola hepatica*

On doit également tenir compte de l'extrême variation de l'excrétion des œufs par les grandes douves adultes. Celle-ci varie d'un jour à l'autre chez un même bovin et chez les bovins infestés d'un même groupe.

Quelle que soit la méthode, la sensibilité de l'analyse coprologique est d'autant plus faible quand l'excrétion des œufs est faible (15 œufs par gramme, seuil de sensibilité des méthodes courantes). Cette sensibilité varie de 33% à 92% selon les méthodes, la prévalence et l'intensité de l'infestation chez les bovins. (Duwel, et Reisenleiter, 1990).

8.6. Sérologie

Plusieurs méthodes sérologiques sont disponibles pour le diagnostic de la fasciolose mais il y a deux qui sont importantes :

8.6.1. Hemagglutination indirecte

Cette technique a longtemps été utilisée pour le dépistage de la fasciolose tant pour les ovins (JEMLI, et al., 1991) que pour les bovins. Néanmoins, une étude comparative avec ELISA montre que la seconde méthode est plus spécifique (98% de positivité contre 86%) (Cornelissen, et al., 1992).

8.6.2. ELISA (*Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay*)

Les principaux avantages de la technique sont : une grande sensibilité et une précocité dans la détection (2 à 3 semaines après l'infestation) sur le terrain. Le diagnostic est parfois réalisé sur des mélanges de sérum ou de lait et cela permet le dépistage non pas individuel mais de toute une exploitation. Dans ce cas précis ; l'interprétation doit être nuancée : un résultat positif atteste de façon quasi-certaine l'existence des œufs dans l'exploitation ; l'inverse, un résultat négatif n'exclut pas la présence de parasite notamment pour ces mélanges. (Boulard, et al., 1985) (Hillyer, et al., 1996).

9. Traitement

En cas de diagnostic de présence de la douve, il faut traiter avec une stratégie qui consiste : Soit à traiter toutes les catégories d'animaux à un moment unique, soit dans quelques situations où l'on maîtrise parfaitement l'organisation du pâturage et que les zones contaminantes sont bien identifiées, ne traiter que les animaux revenant d'une parcelle à risque tout en veillant à respecter un délai suffisant pour permettre au produit utilisé d'être suffisamment efficace.

Chapitre I Fasciolose à *Fasciola hepatica*

Les douves sont détruites par certaines substances appelées pour cette raison douvicides. Certains douvicides ne détruisent que les douves adultes. C'est la raison pour laquelle il ne faudrait les administrer que 6 semaines après la dernière contamination, c'est à dire souvent en pratique, 6 semaines après la rentrée à l'étable. Exemples de produits : Oxyclonazide (Zanil), Albendazole (Valbazen), Closantel (Flukiver), Chlorsulon (Ivomec D et génériques dérivés), Nitroxynil (Dovenix).

Un seul produit est actif sur les douves immatures et peut être administré dès la deuxième semaine après la contamination. Ce produit est : Triclabendazole (Fascinex et génériques)

Sur les vaches en lactation, on ne peut employer que des produits qui ne laissant pas de résidus dans le lait, c'est à dire l'oxyclozanide (Zanil). Pour les autres produits, le respect indispensable du délai d'attente pour le lait permet uniquement de traiter les vaches laitières au moment du tarissement.

Prophylaxie

10.1. Prophylaxie sanitaire

Le premier temps de lutte consiste à dépister l'infestation du troupeau. On se base sur les facteurs de risque présents sur l'élevage et sur des examens cibles. L'identification du risque est établie à partir des données suivantes : conduite du pâturage à l'automne en fonctions des caractéristiques géologiques et pédologiques des pâtures et des conditions géo-climatiques régionales, résultat de l'inspection des foies à l'abattoir, analyses coproscopiques (5 animaux prélevés en moyenne), examens sérologiques à l'automne sur un mélange de sang (10 en moyenne) ou sur le lait au moins une fois par an. (Gourreau, et Bendali, F.,2008).

Le deuxième temps consiste à administrer un douvicide à tous les animaux potentiellement infestés au moment de la rentrée à l'étable ou quelques semaines après.(Gourreau, et Bendali ,2008).

10.2. Prophylaxie médicale

Le choix de la période d'intervention repose à la fois sur la biologie du parasite et sur les stades cibles des molécules fasciolicides (douvicides).

Le risque maximal de l'infestation se situe en fin d'octobre. Il faut intervenir avant que les douves immatures ne lèsent gravement le parenchyme hépatique, et avant que les adultes ne

Chapitre I Fasciologie à *Fasciola hepatica*

se fixent en très grande nombre dans les canaux biliaires. L'intervention systématique pour prévenir les conséquences physiopathologiques de l'infestation a donc lieu de mi-novembre à fin décembre (Gourreau , et Bendali,2008).

Chapitre II :

Impact économique et effet sur la santé

1. Impact économique

La fasciolose est considéré comme étant la deuxième maladie de cheptels, touchant sérieusement l'économie de manières différentes (Espiro et Dumenigo, 2003) :

1.1. 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. Les bovins ayant à titre d'exemple une intensité parasitaire de 54 douves adultes, accusent une chute de poids de l'ordre de 8 à 9% en dépit de l'absence du moindre signe clinique. Alors que 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 (Tliba, 2001).

Selon une étude menée par l'Organisation panaméricaine de la santé, la fasciolose est la cause de pertes importantes en matière de viande industrielle à Cuba, la République dominicaine, Haïti et la Jamaïque (Agnamey et *al.*, 2012).

Une étude européenne effectuée sur des veaux âgés de 8 à 9 mois ayant été infestés expérimentalement par *F. hepatica* permis de constater au cours de la période d'infestation subclinique (en moyenne 54 douves par veau) une réduction de gain de poids de 8%. Des niveaux plus élevés d'infestation (avec en moyenne 140 douves par veau) ont réduit le gain de poids de 29% (Kaplan et *al.*, 2001).

Des 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. Une autre étude a montré qu'il fallait pour atteindre un même poids, 39 jours supplémentaires d'engraissement chez les animaux infestés par rapport aux animaux non infestés. Un essai mené en collaboration entre l'ITEB, L'INRA et les ENV a montré l'impact de l'infestation expérimental sur la croissance des jeunes bovins avec un manque à gagner de 19 Kg pour le lot infesté non traité par rapport au lot non infesté et de 1,7 Kg pour le lot infesté mais traité six semaines après la dernière infestation expérimentale (Mage, 1990).

1.2. Production laitière

Certains travaux ont évalué l'impact de la fasciolose sur la production de lait. Des résultats établis par Ross (1970) ont montré que les vaches saines produisaient 6% de lait en plus que les animaux infestés et traités et 8 à 20% en plus que les animaux infestés par 100,

Chapitre II Impact économique et effet sur la santé

200 à 300 et 500 douves adultes et non traités. Dargie (1987) a estimé la perte de lait de 90 à 300 kg par lactation annuelle chez le bovin. Par ailleurs, il a été prouvé que 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 douvés (Mage, 1990).

1.3. 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. En outre, lors d'une infestation expérimentale des moutons, il a été constaté une réduction de 23 à 50% de la qualité de la laine des animaux, avec une intensité parasitaire de 45 à 350 douves.

1.4. 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).

En 1986, une étude sur les béliers pré-pubères a suggéré que l'infestation par la douve du foie altère le catabolisme hépatique des androgènes. Des résultats similaires ont été décrits dans une étude utilisant un modèle murin dans laquelle l'infestation par *F. hepatica* provoqué une diminution significative du métabolisme hépatique dépendant de la progestérone et la testostérone. 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. La cause de cet effet n'est cependant pas claire, mais il semble que les douves du foie modifient quelque peu le métabolisme et/ou l'équilibre des hormones sexuelles normales (Kaplan, 2001).

Des travaux menés chez la brebis montrent que des infestations expérimentales par *F. hepatica*, à forte dose ont provoqué des avortements, des mortinatalités, une réduction de la fertilité et de la gestation ou encore une diminution de la taille des portées (Tliba, 2001). Ces différentes perturbations seraient associées à des modifications du métabolisme des éicosanoïdes et des troubles de la biotransformation des hormones stéroïdiennes (Achi, 1990).

1.5. Mortalité

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

1.6. 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).

Dans les années 1960, les taux de condamnation de foie étaient de 11 à 33% à Cuba, 10 à 23% à Sainte-Lucie, de 0 à 3% à Puerto Rico, et 60% de tous les foies ont été condamnés dans un abattoir haïtien (Agnamey et *al.*, 2012).

En 1978, année humide, dans certaines régions de la France, 90% des foies des bovins ont été saisis. Aussi, des enquêtes effectuées dans le sud-ouest de la France, à l'abattoir de pamiers, entre 1985 et 1988 sur des foies de toutes origines géographiques, ont donné le chiffre de 75% de foies infestés (Dorchies et *al.*, 1988). Et selon l'association Américain des vétérinaires parasitologistes (1983), près de 1,5 millions de foies de bovins sont saisis chaque année aux Etats-Unis d'Amérique (Tliba, 2001).

Une analyse économique réalisée durant l'année 1991, à l'abattoir locale de Cuba, a montré que 600 à 689 fois ont été condamnés, et les pertes dues à la saisie des foies n'ont cessé d'augmenter chaque année jusqu'à ce que le taux des foies condamnés atteigne, en 1995, 276 tonnes (Espino et Dumenigo, 2003).

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

2. Effet sur la santé publique

Accidentellement, l'Homme s'infecte par la consommation de végétaux crus sauvages ou cultivés tels que le cresson, le pissenlit, la mâche et la menthe. Plus de 300.000 cas cliniques de distomatose humaine à *F. hepatica* ont été rapportés dans le monde depuis 1970 (Andriamanantena, 2005). Il convient de souligner que la fasciolose humaine dans une région donnée ne montre pas nécessairement des caractéristiques épidémiologiques parallèles à ceux des animaux.

Chez l'Homme, la fasciolose est considérée comme une maladie grave, provoquant chez lui de nombreux problèmes, tels que l'hémorragie, la thrombose veineuse extra hépatique, les localisations ectopiques et la crise de colique hépatique. En outre, l'accès d'angiocholite et les poussées d'ictère ont été décrits chez certains patients atteints de fasciolose aiguë. Puisque 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. Certains ont évoqué la cancérisation éventuelle des lésions hépatobiliaires (Thao Duong Quang et *al.*, 2008).

L'infestation humaine a été signalée dans de très nombreux pays, notamment en Amérique latine où il y'a des régions qui présentent des taux d'infestation très élevés et les zones endémiques humaines peuvent être largement répandues, comme au Pérou, ou être limités à des points relativement réduits malgré que l'infestation du bétail est distribué dans tout le pays, comme en Bolivie (Ashrafi et *al.*, 2014).

Matériels et méthodes

1. Objectif

La fasciolose animale est considérée comme une maladie grave. En élevage Bovin, Ovin et caprin les infections à *Fasciola* provoquent des pertes économiques importantes dues à la perte de la production laitière et en poids et à la saisie des foies infestés.

En Algérie la fasciolose est considérée comme un motif de saisie très répandu dans les abattoirs Bovins, Ovins et Caprins. De ce fait quelle est l'ampleur de prolifération de cette maladie ?

Afin de répondre à cette question, nous avons mené une étude épidémiologique dont le but est d'évaluer l'importance de la fasciolose chez les ruminants. La prévalence de la fasciolose a été étudiée en fonction de plusieurs facteurs notamment la région, l'âge, le sexe, l'espèce animale et la race.

L'étude a été réalisée au niveau de certains abattoirs de la wilaya de Blida (Mouzaia et Zaouia), Mila et Guelma, et ce durant la période de Janvier jusqu'au Juin 2022.

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériels utilisés

- Boites de conserves.
- Pince.
- Alcool (éthanol à 90°).
- Gants.
- Botte ; blouses.
- Réfrigérateur

2.2 Méthodes

2.2.1 Inspection des animaux abattus

2.2.2 Inspection ante mortem des bêtes

Après l'inspection *ante mortem* des animaux (examen visuel), ils seront abattus dans la salle d'abattage.

2.2.3 Inspection post mortem des organes et des carcasses

Matériels et méthodes

Après habillage partiel de la carcasse, les bovins et ovins sont suspendus par les pattes postérieures pour l'éviscération. Les abats des animaux sont accrochés séparément de la carcasse, pour l'inspection.

L'organe examiné est le foie et Les étapes de l'inspection sont :

- L'examen visuel macroscopique (observation superficielle de foie).
- La palpation et l'incision (observation profonde à la coupe).

L'examen du foie consiste à une coupe profonde et une palpation, pour la recherche de *Fasciolahepatica* ou douve du foie.

Le vétérinaire procède à la saisie partielle ou totale lorsque des lésions sont constatées.

2.3 Prélèvement et conservation des échantillons

Les échantillons parasités ont été collectés sur les organes infectés (foies) :

Les échantillons prélevés sont conservés dans l'alcool afin d'éviter leur déshydratation.

Les échantillons prélevés sont conservés au réfrigérateur pendant 15 jours pour voir la forme de parasite.

3. Climat des régions

3.1. Climat de la ville de Blida

Le climat de Blida est chaud et tempéré. Les hivers sont plus pluvieux que les étés à Blida. La température moyenne à Blida est de 17,1 °C, les précipitations annuelles moyennes sont de 641 mm. Les principales caractéristiques climatiques sont présentées sous le tableau suivant :

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Temperature Moyenne °C	9.5	9.8	12.4	14.8	18.1	22.4	25.8	26	22.7	19.3	13.7	10.7
Précipitation mm	85	71	73	72	60	12	3	11	35	58	83	78

Tableau 3 : Les principales caractéristiques climatiques de la wilaya de Blida
(<https://en.climate-data.org/africa/algeria/blida/blida-3562/>).

3.2. Climat de la ville de Mila

Matériels et méthodes

Mila a trois climats différents ; Climat méditerranéen chaud et estival, climat méditerranéen avec des étés chauds et le climat froids semi-arides. Les principales caractéristiques climatiques sont présentées sous le tableau suivant :

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Temperature Moyenne °C	5.9	6.4	9.8	13.1	17.2	22.3	26.1	25.4	20.8	16.7	10.9	6.4
Précipitation mm	40	34	44	47	50	19	11	22	34	30	35	30

Tableau 4 : Les principales caractéristiques climatiques de la wilaya de Mila
(<https://en.climate-data.org/africa/algeria/mila-1139/r/january-1/#weather-forecast>).

3.4. Climat de la ville de Guelma

Le climat est chaud et tempéré à Guelma. Les hivers sont plus pluvieux que les étés à Guelma. La température annuelle moyenne est de 16,3 °C et les précipitations sont d'environ 623 mm par an. Les principales caractéristiques climatiques sont présentées sous le tableau suivant :

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC
Temperature Moyenne °C	7.7	8	10.9	13.9	17.7	22.7	26.4	26.2	22.2	18.4	12.5	8.9
Précipitation mm	72	64	75	71	59	20	5	20	42	62	68	65

Tableau 5 : Les principales caractéristiques climatiques de la wilaya de Guelma
(<https://en.climate-data.org/africa/algeria/guelma/guelma-3707/>)

4. Description des abattoirs

L'établissement comporte une entrée principale qui s'ouvre sur une grande cour suivie d'un quai réservé pour le débarquement des animaux destiné à l'abattage, à côté de ce quai, un grand local de stabulation équipée de mangeoires, de toit et d'éclairage.

De l'autre côté, se trouve une salle d'abattage et d'habillage des carcasses, l'établissement dispose aussi d'une chambre froide d'une salle de pesée, une salle de pré stockage des cuirs, d'un brûleur pour la destruction des organes saisis et d'un bureau pour l'inspecteur vétérinaire.

Matériels et méthodes



Fig.14 : Photo de l'abattoir de Mouzaia (W. Blida).en 2022



Fig.15 : Photo de l'abattoir de Zaouia (W. Blida).en 2022



Fig.16 : Photo de l'abattoir de Guelma en 2022

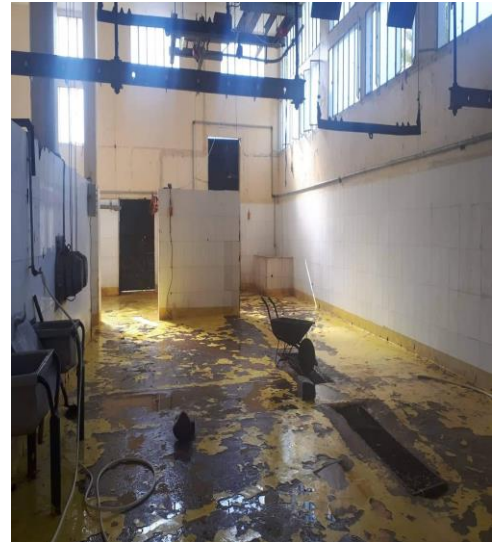


Fig.17 : Photo de l'abattoir de Mila en 2022

Ces abattoirs sont spécialisés dans l'abattage et la découpe de viande rouge (bœuf, veau, agneau et chevreau). Leur capacité est inférieure à 2 tonnes / jour.

4.1. Animaux

Toutes les informations relatives à l'âge. Le sexe, provenances et état de santé ont été enregistré pour chaque animale.

➤ Au niveau de Blida

L'enquête a été menée sur les deux espèces bovine et ovine, sur un total de 852 bêtes abattues, (concernant les caprins il y'avait un seul non atteint).

L'étude a concernée 241 bovins et 610 ovins, provenant des 2 différentes abattoirs mentionnées précédemment, mais leur origine exacte est différent (Locale, croisée, améliorée).

➤ Au niveau de Mila

L'enquête a été menée sur les deux espèces bovine et ovine, sur un total de 943 bêtes abattues, (concernant les caprins il y'avait un seul non atteint).

L'étude a concernée 271 bovins et 641 ovins, et 31 caprins, leur origine exacte est différent (Locale, croisée, améliorée)

➤ Au niveau de Guelma

Matériels et méthodes

L'enquête a été menée sur les deux espèces bovine et ovine, sur un total de 914 bêtes abattues, (concernant les caprins il y'avait un seul non atteint).

L'étude a concernée 252 bovins et 631 ovins, et 31 caprins, leur origine exacte est différent (Locale,croisée,améliorée)

5. Analyses Statistiques

Le test d'ANOVA et de Khi2 ont été utilisés pour l'analyse statistique. La signification est considérée lorsque la valeur de $p < 0,05$.

Résultats et discussion

Résultats

1. Etude de la fasciolose dans la région de Blida :

Le nombre total d'animaux abattus ayant fait l'objet de notre étude s'élève à 925, dont 274 Bovins, 650 ovins et 01 caprin.

La prévalence d'infestation par *Fasciolahepatica* a été de 2,55%, 1,38% et 00% pour les bovins, ovins et caprins respectivement. Les bovins sont significativement plus infestés que les ovins et les caprins ($p < 0,01$).

Certains facteurs ont une influence hautement significative sur la prévalence de la fasciolose chez les bovins. En effet, par rapport à l'âge et le type de sexe des bovins, les animaux les plus âgés et les femelles sont les plus infectées ($p < 0.0001$). La race améliorée semble plus touchée que la race locale ou croisée ($p < 0.01$).

Tableau 6 : prévalence de la fasciolose chez les bovins dans la région de Blida

Facteurs de risque	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux positifs	Prévalence (%)	Valeur de p
Age				
2 ans	146	1	0.68	0.0001
3ans	105	2	1.90	
Plus de 3 ans	23	4	17.39	
Sexe				
Males	251	3	1.19	0.0001
Femelles	23	4	17.39	
Race				
Locale	238	3	1.26	0.01
Croisée	13	0	0	
Améliorée	23	4	17.39	

Chez les ovins, l'âge semble n'a aucun effet sur la prévalence de la fasciolose. Par contre, la prévalence a été plus élevée chez les mâles et la race locales que les femelles et la race croisée, respectivement ($p < 0.01$) (Tableau 7).

Résultats

Tableau 7: prévalence de la fasciolose chez les ovins dans la région de Blida

Facteurs de risque	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux positifs	Prévalence (%)	Valeur de p
Age				
1 an	193	2	1,03	>0.05
2 ans	246	6	2,42	
3ans	211	1	0,47	
Sexe				
Males	650	9	1,38	0 .01
Femelles	0	0	0	
Race				
Locale	556	9	1,62	0.01
Croisée	94	0	0	

2. Etude de la fasciolose dans la région de Mila :

Le nombre total d'animaux abattus ayant fait l'objet de notre étude s'élève à 1014 dont 291 Bovins (dont 19,58% sont infestés), 673 ovins (dont 13,81% sont infestés) et 50 caprins (dont 12% sont infestés). Les bovins sont significativement plus infestés que les ovins et les caprins ($p < 0,01$).

A Mila, les bovins âgés de plus de 3 ans ($p < 0.0001$), les femelles ($p < 0.0001$) et les races importées ($p < 0.01$) ont été révélés plus infectés que les autres classes d'âge, les mâles et les autres races respectivement (Tableau 8).

Tableau 8: prévalence de la fasciolose chez les bovins dans la région de Mila

Facteurs de risque	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux positifs	Prévalence (%)	Valeur de p
Age				
2 ans	160	25	15,62	0.0001
3ans	97	18	18,55	
Plus de 3 ans	34	14	41,17	

Résultats

←----->					
Sexe	Males	257	43	16,73	0.0001
	Femelles	34	14	41,17	
Race	Locale	187	33	17,64	0.01
	Croisée	70	10	14,28	
	Importée	34	14	41,17	

La prévalence de la fasciolose chez les ovins semble varier légèrement entre races. Par contre l'âge semble ne pas avoir un effet significatif (Tableau 9).

Tableau 9 : prévalence de la fasciolose chez les ovins dans la région de Mila

Facteurs de risque	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux positifs	Prévalence (%)	Valeur de p	
Age	1 an	156	16	10,25	0.05
	2 ans	177	27	15,25	
	3ans	340	50	14,70	
	Plus de 03 ans	0	0	0	
Sexe	Males	673	93	13,81	///
	Femelles	0	0	0	
Race	Locale	505	69	13,66	0.05
	Croisée	168	24	14,28	

Le nombre de caprins abattus à Mila est très faible (n=6). A cet effet l'étude de l'effet des différents facteurs n'a pas de sens (Tableau 10).

Résultats

Tableau 10 : prévalence de la fasciolose chez les caprins dans la région de Mila

Facteurs de risque	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux positifs	Prévalence (%)	Valeur de p
Age				
1 an	0	0	0	///
2 ans	6	50	12	
Sexe				
Males	6	50	12	//
Femelles	0	0	0	
Race				
Locale	6	50	12	//
Croisée	0	0	0	

3. Etude de la fasciolose dans la région de Guelma :

Le nombre total d'animaux abattus ayant fait l'objet de notre étude s'élève à 995 dont 279 Bovins (16,84% parasités), 682 ovins (parasités) et 34 caprin. La fasciolose a été diagnostiquée chez 47 bovins (16,84%), 76 ovins (11,14%) et 7 caprins (20,58%).

A Guelma, les bovins âgés de plus de 3 ans ; les femelles et la race Importée semblent plus infectés ($p < 0.01$) (Tableau 11).

Tableau 11 : prévalence de la fasciolose chez les bovins dans la région de Guelma

Facteurs de risque	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux infestés	Prévalence (%)	Valeur de p
Age				
2 ans	169	26	15,38	0.01
3ans	82	10	12,19	
Plus de 3 ans	28	11	39,28	
Sexe				
Males	258	36	14,34	0.01
Femelles	21	11	39,28	

Résultats

Race				
Locale	174	29	16,66	0.01
Croisée	77	7	9,09	
Importée	28	11	39,28	

Les ovins de la région de Guelma ont montré une variation très faible de prévalence en fonction des différents facteurs. La race croisée semble moins infectée que la race locale ($p < 0.01$) (Tableau 12).

Tableau 12 : prévalence de la fasciolose chez les ovins dans la région de Guelma

Facteurs de risque	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux infestés	Prévalence (%)	Valeur de p
Age				0.05
1 an	166	27	16,26	
2 ans	265	17	6,41	
3ans	251	32	12,74	
Sexe				///
Males	682	76	11,14	
Femelles	0	0	0	
Race				0.01
Locale	486	62	12,75	
Croisée	196	14	7,14	

Pour les caprins ; tous les animaux étaient des mâles, âgés de 2 ans et de race locale.

Résultats

4. Prévalence globale de la fasciolose

Par rapport aux régions, la wilaya de Blida a montré un nombre de cas très faible par rapport à la wilaya de Mila et Guelma (Tableau 13).

Tableau 13 : prévalence de la fasciolose chez les ruminants dans les trois wilayas étudiées

Animaux	Blida	Mila	Guelma
Bovins	7/274 (2,55%)	57/291 (19,58%)	47/279 (16,84%)
Ovins	09/650 (1,38%)	93/673 (13,81%)	76/682 (11,14%)
Caprins	0/1 (-)	6/50 (12%)	7/34 (20,58%)

La variation de la prévalence de la fasciolose par rapport à la saison, chez les trois espèces animales, montre une variation faible vue que l'étude n'a été réalisée que sur 06 mois. Une étude étalée sur une année serait parfaite afin d'expliquer mieux ce facteur (Figure , Tableau 14).

Tableau 14 : Nombre d'animaux examinés et atteints de fasciolose par rapport aux différents mois

Mois	Bovins			Ovins			Caprins		
	N° examinés	N° infectés	(%)	N° examinés	N° infectés	(%)	N° examinés	N° infectés	(%)
Janvier	127	13	10,24%	292	16	5,48%	21	3	14,29%
Février	137	26	18,98%	385	54	14,03%	22	4	18,18%
Mars	168	33	19,64%	423	67	15,84%	19	4	21,05%
Avril	157	19	12,10%	353	14	3,97%	9	2	22,22%
Mai	87	17	19,54%	229	19	8,30%	8	0	0,00%
Juin	168	3	1,79%	323	8	2,48%	6	0	0,00%
Total	844	111	13,15%	2005	178	8,88%	85	13	15,29%

Résultats

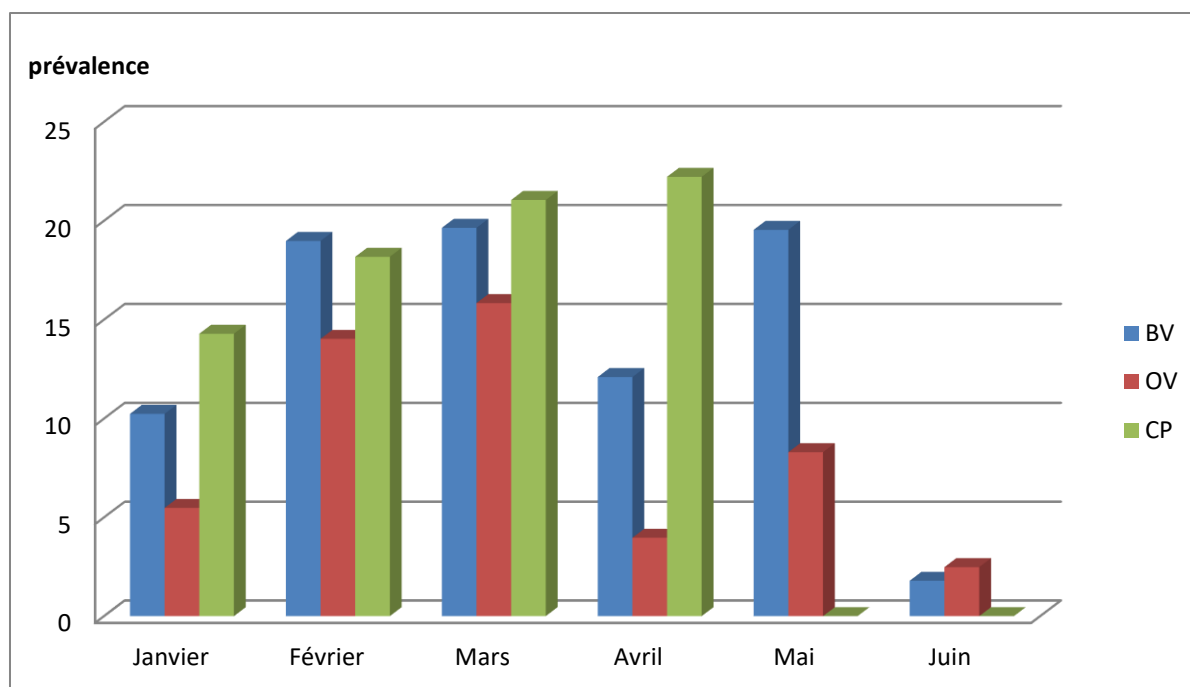


Figure 18 : Prévalence de la fasciolose chez les ruminants en fonction des mois.

La prévalence globale de la fasciolose bovine explique nettement les trois facteurs étudiés. En effet, la fasciolose a été observée nettement chez les animaux plus âgés, les femelles et chez la race améliorée ($p < 0,0001$).

5. Analyse statistique

Le nombre total d'animaux abattus ayons fait l'objet de notre étude s'élève à 2934 dont 844 bovins (11 sont infestés), 2005 ovins (178 sont infestés) et 85 caprins (13 sont infestés).

La variation de la prévalence de la fasciolose chez les ruminants dans les trois wilayas étudiées par rapport aux différents mois les caprins sont significativement plus infestés (dont 15.29%) que les bovins (dont 13.15%) et les ovins (dont 8.88 %).

Les ovins ont montré une variation très faible de prévalence (5.48%) au mois de janvier en fonction de différents facteurs, la race croisé semble moins infectée que la race locale, contrairement au bovins (10.24), et aux caprins (14.29%).

Au mois de février, le taux de la prévalence augmente à trois espèces pour devenir chez les bovins (18.98%) et ovins (14.03%).

Résultats

Alors qu'il atteint sa valeur la plus élevée en mars, pour les caprins tous les animaux étaient des males, âgés de 2 ans et race locale.

Au mois d'avril, le taux de prévalence commence à baisser chez les bovins (12.10%) et les ovins (3.97%) contrairement aux caprins qui ont un taux de prévalence qui augmente pour atteindre la valeur la plus élevée (22.22%)

Au mois de mai, on constate une disparition complète de la valeur de la prévalence des caprins, alors qu'elle remonte chez les bovins et les ovins.

Significativement chez les 03 espèces étudiés, bovins (1.79 %) ovins (2.48%) et caprins (0 %).

5.1.Méthode d'analyse statistique

A l'intérieur de l'abattoir, un tablier doit être porté et les gants, ainsi que des chaussures spéciaux de préférence imperméable.

Une fois l'abattage terminé, nous remplissons la fiche de technique.

1. Nous enregistrons la date, le nombre d'abattage chez les 03 espèces (bovins, ovins, caprins) ainsi que le nombre atteint, le type de sexe, l'âge et la race.
2. Après cela, nous effectuons une analyse statistique pour les trois espèces, et nous calculons la prévalence d'infestation et la valeur de la prévalence en fonction des différents facteurs de risque par rapport à l'âge et le type de sexe et la race, et on calcule la prévalence dans les trois wilayas chez les trois espèces (bovines, ovines et caprines) comme ça :

$$\frac{\text{Le nombre d'animaux examinés}}{\text{Le nombre d'animaux atteint}} \times 100$$

Tableau 15 : prévalence globale de la fasciolose chez les bovins dans les trois régions

Facteurs de risque	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux infestés	Prévalence (%)	Valeur de p
Age 2 ans	475	52	10,94	

Résultats

3ans	284	30	10,56	0,0001
Plus de 3 ans	85	29	34,11	
Sexe				0,0001
Males	759	82	10,80	
Femelles	85	29	34,11	
Race				0,0001
Locale	574	65	11,32	
Croisée	185	17	9,18	
Améliorée	85	29	34,11	

La figure ci-dessous montre clairement la signification des trois facteurs.

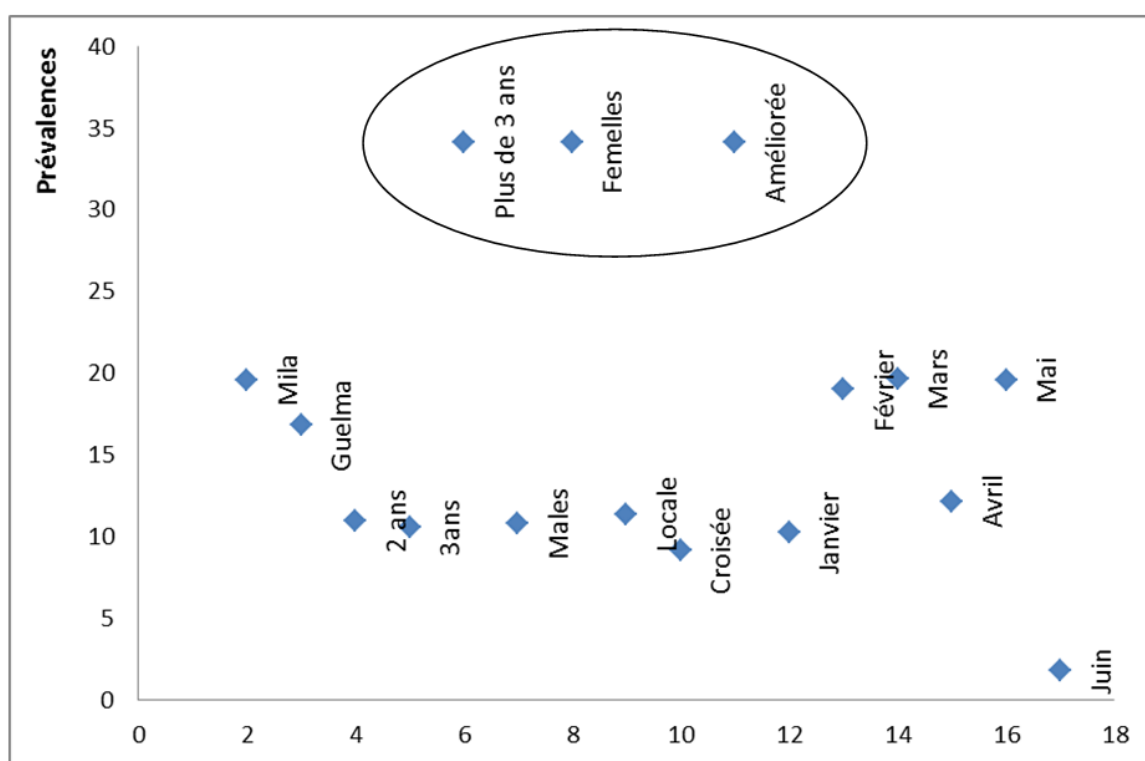


Figure 19 : Prévalence globale de la fasciolose chez les bovins en fonction des différents facteurs étudiés

Par contre chez les ovins, le seul facteur ayant un effet significatif était l'âge où les ovins plus âgés étaient les plus infestés ($p < 0,01$).

Tableau 16 : prévalence de la fasciolose chez les ovins dans les trois régions

Résultats

Facteurs de risque	Nombre d'animaux examinés	Nombre d'animaux infestés	Prévalence (%)	Valeur de p
Age				
1 an	516	45	8,72	0,01
2 ans	689	50	7,25	
3ans	800	83	10,37	
Sexe				////
Males	2005	178	8,87	
Femelles	0	0	0	
Race				
Locale	1545	140	9,06	0,05
Croisée	460	38	8,26	

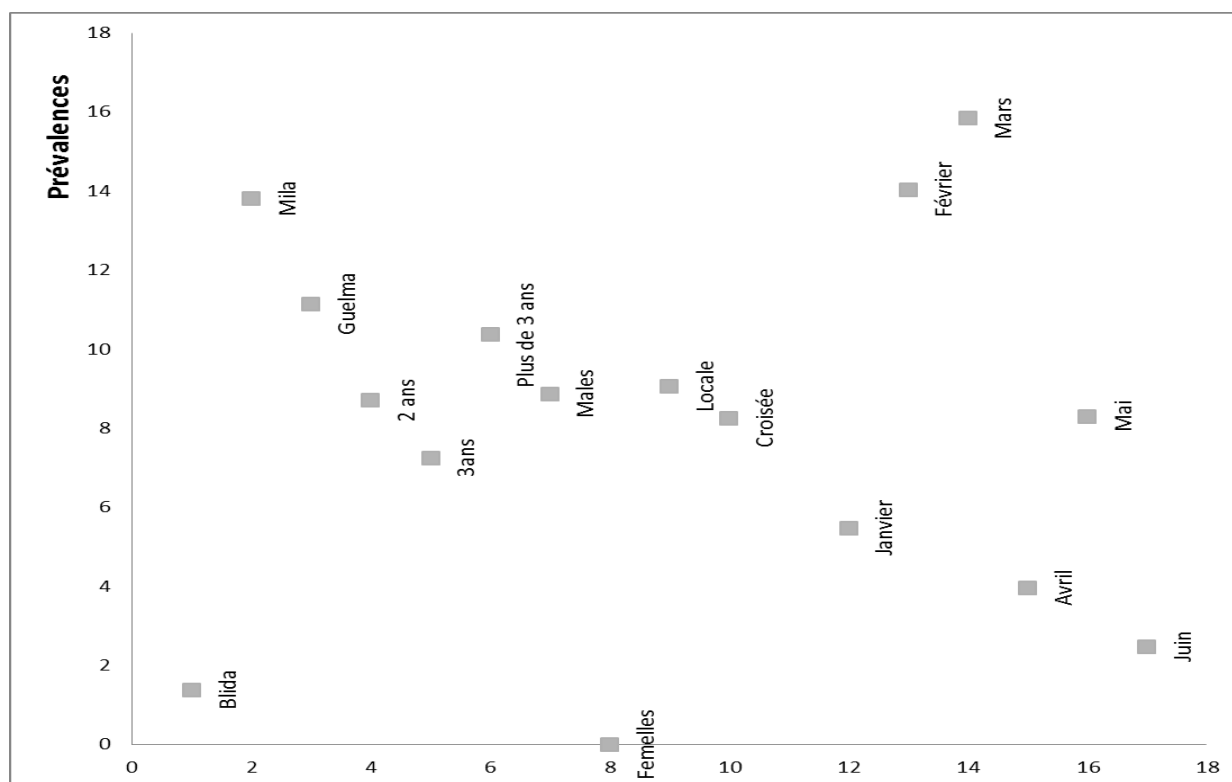


Figure 20 : Prévalence globale de la fasciolose chez les ovins en fonction des différents facteurs étudiés

Résultats

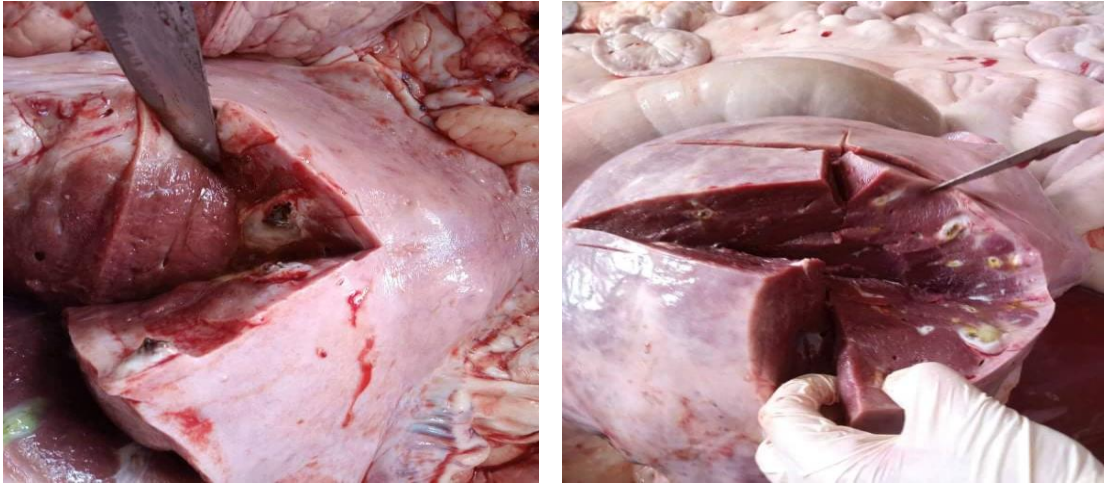


Figure 21:Photos de foie d'un ovin infestéen 2022

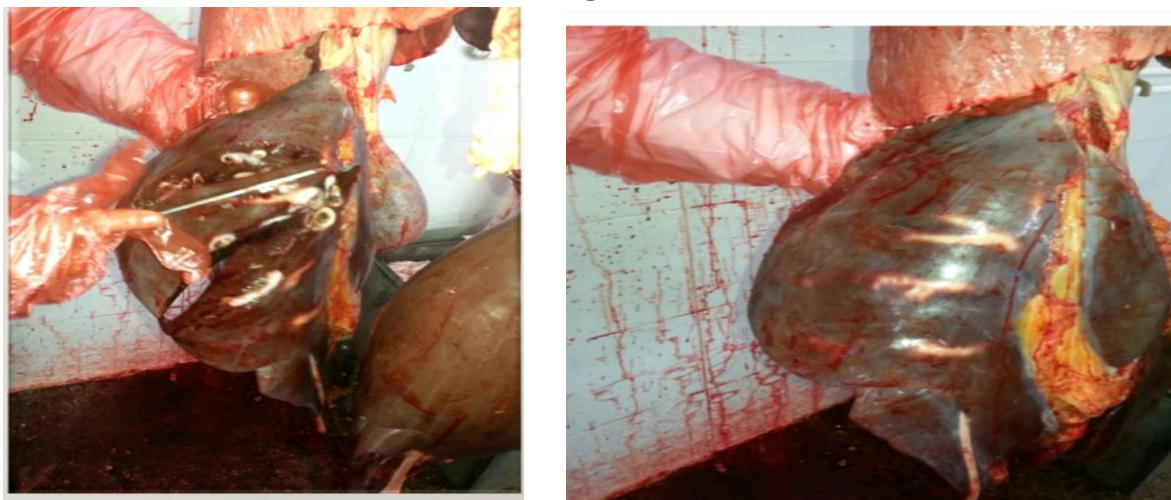


Figure 22 : Photos de foie d'un Bovin infecté en 2022

Résultats



Figure 23 : Photos de douves en 2022

Discussion

La prévalence de la fasciolose chez les animaux dépend de plusieurs facteurs à savoir l'effet de l'environnement, le climat, et la méthode de diagnostic utilisée. Des prévalences élevées ont été enregistrées dans les régions humides à travers le monde (Mas-Coma, 2008 ; Bhutto *et al.*, 2012).

La fasciolose est une maladie parasitaire cosmopolite causée par *Fasciola hepatica* (Linné 1758). Elle affecte une grande variété d'animaux, tels que les ovins, les caprins, les bovins, les chevaux, les ânes et les chameaux (Dalton, 1999 ; Esteban *et al.*, 2003). Elle peut être zoonotique tout en constituant un problème économique majeur en diminuant la productivité des animaux, en plus des pertes dues aux saisies des organes atteints. Les ovins sont en générale les espèces les plus sensibles par rapport aux bovins et aux caprins (Haroun & Hillyer, 1986 ; Reinaldo Gonzalez *et al.*, 2002 ; Chauvin *et al.*, 2007).

Par contre, dans notre étude, les bovins étaient les plus infestés par rapport aux ovins et caprins. Cela pourrait être expliqué par l'utilisation d'anthelminthiques chez les ovins deux fois par an (Octobre-Novembre, et Mars-Avril) ce qui permet de diminuer la prévalence de la fasciolose. La même remarque a été signalée par Ouchene-Khelifi *et al.* (2018) et Ullah *et al.* (2013 ; 2016).

En plus, ce fort taux d'infestation chez les bovins pourrait s'expliquer par le fait que les bovins sont abattus à un âge plus avancé (12 mois), en effet, Bussièras et Chermette (1997) affirment que la douve de la fasciolose se développent en 8 mois, et selon Scala *et al.* (2006), la fréquence de la fasciolose ainsi que leur fertilité augmente avec l'âge des animaux. Ce qui est en accord avec nos résultats.

Il semble que les conditions d'élevage des bovins, notamment un contact plus important avec les hôtes intermédiaires du parasite par rapport aux moutons et aux chèvres, soient l'une des principales raisons du taux d'infection élevé chez les bovins. D'autre part, il est possible qu'il existe une résistance héréditaire chez les ovins et les caprins (Khoramian *et al.*, 2014).

Notre résultat est en accord avec ce qu'il a été observé par Mebarka F. et Megrane S. (2018) à Djelfa, Mehmood *et al.* (2017) et Khoramian *et al.* (2014).

Les caprins étaient les moins infestés. Cette même constatation a été avancée par BENDIAF (2011) dans la région de Constantine et Jijel et Mebarka F. et Megrane S. (2018) à Djelfa.

Discussion

La fasciolose se caractérise par une inflammation chronique, aiguë ou subaiguë du foie et des canaux biliaires, un œdème sub-mandibulaire, et une anémie. La viande (foie) infectée par *Fasciola hepatica* est régulièrement saisie lors de l'inspection dans les abattoirs (Dalton, 1999). Ce qui est le cas dans notre étude.

La fasciolose est l'un des parasites helminthiques des ruminants les plus importants, notamment dans le nord de l'Algérie où les conditions sont plus favorables à la survie des escargots (hôte intermédiaire) (Ouchene-Khelifi et al., 2018 ; Mekroud et al., 2004). La perte économique encourue à la suite de la saisie du foie infecté par la fasciolose dans la région d'El Tarf a été estimée à 60 000 euros et dans la région d'Ouargla, elle était de 4 000 euros (Ouchene-Khelifi et al., 2018). Une étude préliminaire, réalisée dans les abattoirs de Jijel, au nord-est de l'Algérie, a révélé une perte de 10 000 euros par an due à la condamnation du foie infecté par la fasciolose (Mekroud et al., 2004).

Ouchene et al. (2016), en Algérie, ont rapporté une perte moyenne de 48 000 euros suite à des condamnations de foie et de poumons de ruminants infectés par l'échinococcose kystique.

Ces valeurs, nous amènent à réfléchir à un nouveau plan de traitement contre la fasciolose et à rechercher une éventuelle résistance aux anthelminthiques comme il a été rapporté dans certaines études, la résistance de *F. hepatica* contre le médicament triclabendazole, le traitement de choix pour ce parasite (van Dijk et al., 2010 ; Fox et al., 2011 ; Caminade et al., 2015). Dans notre étude, les pertes économiques n'ont pas été évaluées, mais, il est certains qu'elles sont dans la même importance.

Plusieurs études ont révélé des prévalences chez les ruminants à travers le monde. En Algérie, chez les bovins, Ouchene-Khelifi et al. (2018), ont révélé à El Tarf (région humide), sur 3 457 bovins abattus, un nombre de 926 (26,7±2.5%) a été atteint. Aussi, dans la région de Jijel (région humide), Mekroud et al. (2004 & 2006), ont signalé des prévalences de 27% et 23%. Ces résultats sont comparables à ce que nous avons enregistré à Mila et Guelma.

Une prévalence très élevée de 52,2% a été révélée en Australia (Molloy et al., 2005).

La faible prévalence enregistrée dans notre étude à Blida, est due au fait que les terres de cette région sont défavorables au développement des limnées surtout due à l'absence des lacs. Nos résultats sont en accord avec ceux de Haridayet al, (1999) en Égypte, qui rapportent une prévalence de la fasciolose bovine à 3,59% et 2,02 % pour les caprins et les ovins, et ceux de Szymkowisket al, (2000) en France, qui ont trouvé une fréquence de 9% de bovins atteints par

Discussion

Fasciola hepatica contre 3,57% d'ovins et 1,65% de caprins. Gimard (2001), en France, ont signalé une prévalence bovine variant de 3,7% au 10,8%. Blaise & Raccurt (2007), en Haïti, ont signalé une prévalence 10,7%.

Ces différences dans la prévalence de la fasciolose peuvent être dues à la variation des conditions climatiques et écologiques telles que l'altitude, les précipitations, les saisons, la température, les sources et les types d'animaux impliqués, la réponse des différentes espèces hôtes contre ce parasite ainsi que le système de gestion du bétail entre les zones étudiées.

La prévalence de la fasciolose chez les ovins varie considérablement : 35,0 % en Tunisie (Jemli et al., 1991), 30,9 % au Bangladesh (Al-Mamun et al., 2011), 37,5 % au Mexique (Nahed-Toral et al., 2003), 26,5 % en Australie (Molloy et al., 2005) et 6,0 % au Pakistan (Ullah et al., 2013). Blaise & Raccurt (2007), en Haïti, ont rapporté seulement 3,2%. En Algérie, Ouchene-Khelifi et al (2018) et Mekroud et al. (2006), ont reporté une prévalence de la fasciolose chez les moutons de (6,5±0,4%) et (16,0%). Ces résultats sont comparables à ce que nous avons obtenus à Mila et Guelma.

Chez les caprins, la prévalence de la fasciolose est habituellement faible et varie entre 0,9% et 3,6% (Achi et al., 2003 ; Blaise & Raccurt, 2007 ; Jibat et al., 2008). En Algérie, le résultat de Ouchene-Kheilif et al (2018) ont été de l'ordre de 2,5±0,2%. Par contre, dans notre étude, les prévalences chez les caprins étaient élevées à Guelma et Mila. Cela indique nettement que la maladie est en train de se propager.

Dans notre étude, les animaux plus âgés étaient les plus infestés. En effet, cette constatation est en concordance avec Ouchene-Khelifi et al (2018), BENDIAF (2011), FERHATI et al. (2014), et Mebarka F. et Megrane S. (2018).

La fasciolose atteint les deux sexes mâles et femelles, avec toutefois, une prédominance chez la femelle dans notre étude. Nos résultats sont en accord avec ceux de Mebarka F. et Megrane S. (2018). Par contre, Caremaniet al, (1993) et Karpathioset al, (1985) ne constatent pas de différence entre les deux sexes.

Nous avons constaté qu'il y a une variation mensuelle. Cette constatation concorde avec celle de Skillhorn Van Veenqui a rapporté que le taux d'infestation maximal dans un troupeau se constate au début de la saison des pluies. Les résultats de Mekroud et al., 2002, ont confirmé l'effet de la saison sur le taux d'infestation, ceci se répercute sur la période de manifestations cliniques et lésionnelles (Bouamra et Bezzaz, 2017).

Conclusion

Il est clair que la fasciolose reste fréquente en Algérie chez les ruminants. Pour cela, il est nécessaire d'adopter des approches plus pratiques pour contrôler cette infection et limiter la contamination des animaux aux pâturages afin de réduire les pertes économiques. La connaissance de la structure génétique de *F. hepatica* en Algérie est essentielle pour comprendre le niveau de flux génétique au sein des populations de *F. hepatica* et son impact sur la propagation essentiellement des gènes de résistance aux médicaments. L'enquête menée au niveau des abattoirs de Blida, Guelma et Mila montre une prédominance de la fasciolose chez les bovins et dans la région de Mila et Guelma.

Aujourd'hui, il est devenu urgent de mobiliser toutes les potentialités humaines, matérielles et financières pour lutter de manière efficace contre ces parasitoses. Il est nécessaire de coordonner les efforts afin de contrôler ces maladies qui causent d'importantes pertes économiques. Pour cela, il convient de mettre à niveau les abattoirs de notre région, notamment par l'installation de dispositifs empêchant les chiens d'accéder à l'intérieur de l'établissement, et la mise en place obligatoire d'un incinérateur.

L'abattoir pourrait ainsi constituer à l'avenir un observatoire de l'évolution de ces zoonoses et entrer dans les programmes de contrôle. Il est impératif de mettre en collaboration les autorités sanitaires (médecins, vétérinaires) d'une part, et le ministère de l'éducation nationale d'autre part en sensibilisant les enfants par des programmes dans les médias et création d'affiches à distribués dans les écoles et même l'organisation des journées scolaire sur la fasciolose dans les établissements scolaires urbains et ruraux ou bien d'inclure dans les programmes de l'enseignement primaire et secondaire.

A long terme on pourra alors envisager une éradication ou une diminution conséquente de la fasciolose, ce qui sera synonyme de l'amélioration des conditions sociales, économiques et sanitaires du pays.

Perspectives

← →

A l'issue de notre travail, nous avons proposé les perspectives suivantes :

✓ Services vétérinaires nationales

Il est nécessaire d'estimer les pertes économiques liées à la fasciolose afin de mettre en valeur les pertes engendrées par cette maladie.

✓ Abattoirs

Il est nécessaire d'instaurer des meilleures méthodes d'inspection des abats surtout pour le foie.

✓ Vétérinaires

L'utilisation convenable des antiparasitaires afin d'éviter les problèmes de résistance chez les ruminants.

L'application des méthodes prophylactiques pour lutter contre les différentes pathologies (la fasciolose).

✓ Eleveurs

La sensibilisation des éleveurs qui jouent un rôle très important dans la prophylaxie concernant la fasciolose surtout autant que zoonose.



Références bibliographiques

Références bibliographiques

←----->

ACHI Y.L. (1990). Contribution à l'étude de la fasciolose bovine au Nord de la Côte d'Ivoire. Résultats d'enquêtes réalisées dans les abattoirs. Thèse de Docteur vétérinaire. École nationale vétérinaire de Toulouse. 125 p.

AGNAMEY P., E. FORTES-LOPES, C.P. RACCURT, J. BONCY ET A. TOTET (2012). Crosssectional serological survey of human fascioliasis in Haiti. *Journal of Parasitology Research*. Volume 2012, Article ID 751951. 3 pages, doi :10.1155/2012/751951.

ANONYME, JANVIER 2008, fasciolose ovine, santé animale, bulletin de l'Alliance Pastora.

ASHRAFI, K., BARGUES, M.D., O'NEILL, S., MAS-COMA, S. FASCIOLIASIS: (2014). A worldwide parasitic disease of importance in travel medicine. *Travel Med. Infect. Dis.* 12, 636–649.

BENDIAF H., (2011). Contribution à l'étude de la distomatose à *Fasciola hepatica* (Linné, 1758) : Aspects parasitologique et sérologique. Mém. Magister, Med .Vet. , Univ. Mentouri de Constantine, 92p.

BORAY, J.C. (1978). The potential impact of exotic *Lymnaea* spp. on fascioliasis in Australia. *Vet. Parasitol.*, 4, 127-141.

BOUAMRA, N., ET BEZZAZ, A. (2017). Enquête rétrospective sur la fasciolose bovine dans les abattoirs de la wilaya d'Alger. Projet de fin d'étude. Université Saad Dahleb, Blida. 41 p.

CHAUVIN, A., ZHANG, W. & MOREAU, E. (2007). La fasciolose des ruminants : immunité, immunomodulation et stratégie de prévention. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France - Tome 160 - N°2*

CORNELISSEN, J.B.W.J., COR P.H. GAASENBEEK, C.P.H., et al. (2001). " Early immunodiagnosis of fasciolosis in ruminants using recombinant *Fasciola hepatica* cathepsin L - like protease". *International Journal for Parasitology*, 31: 728 -737.

DALTON, J.P. (1999). Fasciolosis. CABI Publishing, Wallingford. 29p

DAR, FK., ALKARMI, T. (1997). "Public health aspects of cystic echinococcosis in the Arab countries". *Acta Tropica*, 67: 125 - 31.

Références bibliographiques

←----->

DONNADIEU, J. (2001) Traitement et prévention de la fasciolose à *Fasciola hepatica* en élevage bovin laitier : Essai d'un protocole utilisant le closantel et l'oxyclozanide. Thèse. Doct. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, 50 p.

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: 141-162.

EUZEBY, J. (1971a). "L'échinococcose animale et leur relation avec les échinococcoses de l'homme", édition vig

ESCLAIRE, F., AUDOUSSET, J.C., RONDELAUD, D., DREYFUSS, G. (1989). Les métacercaires "flottantes" de *Fasciola hepatica* L. A propos de quelques observations sur leur structure et leurs variations numériques au cours d'une infestation expérimentale chez *Lymnaea truncatula* Müller. Bull. Soc. Fr. Parasitol., 7, 225-228.

ESPINO A. M. ET B.E.DUMENIGO (2003). International handbook of foodborne pathogens : *Fasciola hepatica*. Mared Dekker, Inc. 539 pages.

ESPINO A.M., T. GOMEZ, B. DUMENIGO ET B. BADEL (1986). Separation of *Fasciola hepatica* antigens by gel chromatography. Rev, Cubana Med. Trop. 38 (2), 151-158.

FERHATI H., HALOUI M., CHOUBA I. and TAHRAOUI A., (2014). Epidemiological Survey of Fasciolosis among Cattle in Region of Annaba, Algeria. MiddleEast J. Sci. Res., 22 (6): 924-927.

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- 494.

GOURREAU, J.M., ET BENDALI, F., 2008, institut de l'élevage, Edition France agricole, 4ème édition.

HILLYER, G.V., 1993, Serological diagnosis of *Fasciola hepatica*, Parasitol alDia.17:130-136.

HILLYER, G.V., 1996, MARICELISSOLERDE GALANES, P, BUCHON, J

Références bibliographiques

←----->
BJORLAND, M, Herd evaluation by enzyme-linked immunosorbent assay for the determination of *Fasciola hepatica* infection in sheep and cattle from the high plains of Bolivia, *Vet, Parasitol*, 61, 211-220.

<https://en.climate-data.org/africa/algeria/blida/blida-3562/>. Les principales caractéristiques climatiques de la wilaya de Blida.

<https://en.climate-data.org/africa/algeria/guelma/guelma-3707/>. Les principales caractéristiques climatiques de la wilaya de Guelma.

<https://en.climate-data.org/africa/algeria/mila-1139/r/january-1/#weather-forecast>. Les principales caractéristiques climatiques de la wilaya de Mila.

<https://inaturalist.nz/taxa/101168-Galba-truncatula>. *Galba truncatula*, Limnée Tronquée.

JEANNE BRUGERE-PICOUX, 2004, maladies des moutons « manuel pratique », éditions France agricole, 2^e édition, P168.

KAPLAN R.M. (2001). *Fasciola hepatica*: A Review of the economic impact in cattle and considerations for control. *Veterinary Therapeutics*. Vol. 2, No 1. pp : 40-50.

KARAHOCAGIL, M.K., AKDENIZ, H., Sunnetcioglu, M., Cicek, M., Meter, R., Akman, N., Ceylan, E., Karsen, H. et Yapici, k. 2011. A familial outbreak of fascioliasis in Eastern Anatolia: a report with review of literature. *Acta Trop*. Jun. **118**(3): 177-83. doi: 10.1016/j.actatropica.2008.08.013. Epub 2008 Sep 21.

KHORAMIAN H., ARBABI, M., MAHAMI OSQOI, M., DELAVARI, M., HOOSHYAR, H., ASGARI, M., (2014). Prevalence of ruminants fascioliasis and their economic effects in Kashan, center of Iran, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 4, 11, 918-922,

LAURENCIE, M. (2020). Fasciolyse humaine a *fasciola gigantica* contractée au Burkina Faso. Le point sur la fasciolyse humaine en France au début du 21^{ème} siècle. Thèse d'exercice en Médecine. Faculté de Médecine de Nice, Université Côte d'Azur. 50 p.

LOSSON, B. (1988). Chimio prophylaxie et chimiothérapie de la distomatose : médicaments classiques et molécules nouvelles. *Ann. Méd. Vét.*, 132, 93-106.

Références bibliographiques

← →
MAGE, C. (1988). Contribution à l'étude de la fasciolose à *Fasciolahepatica* L. chez les bovins allaitants dans le Limosin et la Cerdagne (France). Conséquences zootechniques et essais thérapeutiques. Thèse Doct. Univ. Limoges, France, Sci. Nat. n° 3, 142 p.

MEBARKA F. ET MEGRANE S. (2018). Contribution à l'étude de la fasciolose des ruminants dans la région de Djelfa. Mémoire En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie Option : Parasitologie. UniversitéDjelfa. 60p.

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.(2017).A review on epidemiology, global prevalence and economical losses of fasciolosis in ruminants. *Microb. Pathog.* 109, 253–262.

MEKROUD A. (2004). Contribution à l'étude de la distomatose à *Fasciolahepatica* linnaeus 1758, dans le Nord-est algérien. Recherches sur les ruminants et le mollusque hôte. Thèse de Doctorat, Université Mentouri, Constantine, Algérie. 299 pages.

MEKROUD, A., TITI, A., BENAKHALA, A., RONDLAUD, D, 2006, The proportion ofliver excised in Algerian abattoirs is not a good indicator of *Fasciola hepaticainfectionsinlocalcattlebreeds*,*JHelminthol*,80:319-321.

MEKROUD, A., TITI, A., BENAKHALA, A., VIGNOLES, P, RONDLAUD, D.,2006 ,*Fasciolahepatica:sensibilité,DesGalbatruncatuladunord-estalgérien.L'infestation expérimentale avec des miracidiums sympatriques*, *Revue Méd, Vet*,157,10:494-501.

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

NOZAIS, J.-P. (1996).*Fascioloses (distomatoses à Fasciolahepatica, F. gigantica).* In : *Traité de parasitologie médicale*, par NOZAIS, J.-P., DATRY, A. et DANIS, M., eds. Editions Pradel, Paris,

OLLERENSHAW, C.B. (1971). Some observations on theepidemiology of fascioliasis in relation to the timing of molluscicideapplicationsin the control of the disease. *Vet. Rec.*, 88,152-164.

ONO, Y., ISODA, M., MATSUMURA, S. (1954). Preventive study of *Fasciola hepatica* infection. II. Effects on metacercariae of various environmental conditions and drugs. *J. Jap.*

Références bibliographiques

←----->
Vet. Med. Assoc., 7, 153-155.

PANTELOURIS, E.M., 1965, The common liver fluke *Fasciola hepatica*, Pergamon Press, Edition Oxford, 259p. **SAINT-GUILLAIN, M. (1968)**. Etude histologique des premiers stades évolutifs de *Fasciola hepatica* L. Acta. Zool. Pathol. Antwerp., 46, 77-132.

REINALDO GONZALEZ, L., PEREZ RUANO, M. & BRITO, S. (2002). Fasciolose bovine à Cuba. Etude rétrospective à l'abattage et analyse des pertes par saisie de foies. Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux **55**(1) : 31-34.

RIPOCHE M. (2009). La lutte contre l'hydatidose en Sardaigne. Thèse. Doct. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse, 95P.

RONDELAUD D., G. DREYFUSS, B. BOUTEILLE ET M.L. DARDE (2000). Changes in human fasciolosis in a temperate area. About some observations over a 28-year period in central France. Parasitol. Res, 86 : 753-757.

RONDELAUD, D. ET C. MAGE (1990). La fasciolose humaine et les cressonnières. Le point. Vétérinaire. **21**(126) : 899-903.

RONDELAUD D. (1983). Surface drainage systems and their colonization by 76 *Lymnaea trunculata* Müller. Apropos of 4 years of observations in Haute-Vienne, France. Ann Rech Vet. **14** (1): 57-63.

SOULSBY, E.J.L., (1982). Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals. 7th edit. Lea and Febiger, Philadelphia, USA, 809 p.

TLIBA O. (2001). **Caractérisation** de la réponse immunitaire hépatique durant la phase précoce d'une fasciolose expérimentale chez le rat. Thèse de doctorat, Université François- Rabelais. Tours, 168 pages.

TLIBA O., P. SIBILLE, C. BOULARD ET A. CHAUVIN (2000). Local hepatic immune response

THOMAS, A.P. (1883a). The natural history of the liver fluke and the prevention of rot. J. Roy. Agric. Soc. Engl., 19, 276-305.

THOMAS, A.P. (1883b). The life-history of the liver-fluke (*Fasciola hepatica*). Quart. J. Micr. Sci., N.S., 23, 99-133. in rats during primary infection with *Fasciola hepatica*.

Références bibliographiques

← →
Parasite.7: 9-18.

THOURY V. H(1991). Contribution à l'étude immunologique de la fasciolose. Mémoire de Doctorat Vétérinaire, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 102 pages.

**YANCHEREL,PATRICECOULLANDEAU,OLIVIERLECOMTE,
CHRISTIAN SPINDLER, THIBAUT LARCHER, (2006).** Autopsie des bovins
collection ATLAS les éditions dupointvétérinaire.

Annexe

Annexe 1 : Effectifs et taux d'infestation des bêtes abattus au niveau des abattoirs des Blida (Zaouia ,Mozaia)

Animal	Espèce	La date	Nombre abattu	Nombre atteint	Sexe	Age	Race	Provenance	Description des lésions
1	Bovin	15/1/2022	11	0	Males	7 :2ans 4 :3ans	9 :Locale 2 :croisée	Blida khemis Ain defla	/
2	Ovin		28	0	Males	16 :18 mois 12 :3 ans	21 :Locale 7 :croisée	Khemis Blida	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	22/1/2022	18	0	Males	6 :2ans 12 :3ans	15 :locale 3 :croisée	Blida Aindefla	/
2	Ovin		32	0	Males	20 :18mois 12 :3ans	32 :locale	Blida Khemis	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	31/01/2022	6	0	Males	6 :3ans	4 :Locale 2 :croisée	Khemis Ain romana	/
2	Ovin		12	0	Males	8 :18mois 4 :3ans	9 :Locale 3 :croisée	Khemis Ain romana	/
3	Caprins		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	13/02/2022	6	0	Males	6 :2ans	6 :Locale	Blida	/
2	Ovin		15	0	Males	15 :2ans	15 :locale	Blida	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	17/02/2022	20	0	Males	8 :2ans 12 :3ans	20 :Locale	Khemis Ain defla	/
2	Ovin		35	0	Males	16 :18 mois 19 :3ans	24 :Locale 11 Croisée	Marché abissu Khemis	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	05/03/2022	11	0	10 :males 1 femelle	10 :2ans 1 :8ans	10 :Locale 1 : améliorée	Khemis France	/
2	Ovin		26	0	males	12 :18mois 14 :3ans	26 :locale	Khmiis	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	10/03/2022	4	0	Males	4 :2ans	4 :Locale	Mozaia	/
2	Ovin		13	2	Males	2 :2ans (2 atteint)	13 :Locale (2 atteint)	Mozaia	Lésion de foie saisie partielle
3	Caprin		1	0	Male	1 :2ans	1 :locale	Mozaia	/
1	Bovin	15/03/2022	13	1	10 males 3femelles (1atteint)	8 :2ans 2 :3ans 3 :8ans (1 atteint)	10 :Locale 3 : Améliorée (1 atteint)	Khemis Autrich France	Lésion de foie Colongite, saisie partielle
2	Ovin		18	0	Males	18 :2ans	18 :Local	Blida	/

Annexe

3	Caprin		0	0	/	/	/	Khemis	/
1	Bovin	20/03/2022	15	0	Males	8 :2ans 7 :3ans	15 :Locale	Khemis	/
2	Ovin		36	2	Males	21 :2ans dont 02 atteint 15 :3ans	36 :Locale (2 atteint)	Khemis	Lésion de fois saisie complète Colongite
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	05/04/2022	5	0	Males	3 :2ans 2 :3ans	5 :Locale	Blida	/
2	Ovin		21	2	Males	12 :18 mois (2 atteint) 9 : 3ans	21 :locale (2 atteint)	Blida Khemis	Lésion de fois Colongite saisie complète
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	08/04/2022	26	2	24 males 1 atteint 2femelles 1 atteint	15 :2ans dont 1 atteint 9 :3ans 2 :8ans dont 1 atteint	24 :Locale (1 atteint) 2 : Améliorée (1 atteint)	Blida	Lésion de foie Inflammati on des canaux biliaires Colongite Saisie complète
2	Ovin		48	2	Males	31 :2ans dont 2 atteint 17 : 3ans	48 :locale (2 atteint)	Blida Khemis	Lésion de fois Colongite saisie complète
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	12/04/2022	11	2	Males	8 :2ans 3 :3ans dont 2 atteint	11 :Locale (2 atteint)	Mozaia	Lésion de fois Colongite Saisie complète
2	Ovin		33	0	Males	20 :2ans 13 :3ans	33 :Locale	Mozaia Khemis	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	18/04/2022	17	0	16 males 1 femelle	16 :2ans 1 :9ans	16 :Locale 1 : Améliorée	Khemis Autrich	/
2	Ovin		30	1	Males	19 :2ans 11 :3ans dont 1 atteint	30 :locale (1 atteint)	Khemis	Lesion de fois saisie partielle
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin		8	0	Males	6 :2ans 2 :3ans	8 :Locale	Blida	/

Annexe

2	Ovin	25/04/2022	28	0	Males	12 :2ans 16 :3ans	28 :Locale	Blida	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Boivn	28/04/2022	15	0	11 :males 4femelles	6 :18 mois 5 :3ans 4 :9ans	11 :Locale 4 : Améliorée	Khemis Autrich	/
2	Ovin		60	0	Males	38 :18mois 22 :2ans	34 :Locale 26 Croisée	Khemis Aindefla	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	04/05/2022	6	0	4 :males 2femelle	4 :18mois 2 :9 ans	4 :Locale 2 : Améliorée	Khemis Ain defla	/
2	Ovin		0	0	/	/	/	/	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	10/05/2022	6	1	5males 1 femelle (atteint)	5 : 3ans 1 :9 ans (atteint)	5 :Locale 1 : Améliorée (atteint)	Khemis Autrich	Lésion de foie Inflammati on des canaux biliaires Colongite Saisie complète
2	Ovin		30	0	Males	11 :18mois 19 :3ans	21 :Locale 9 :Croisée	Khemis Ain defla	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	18/05/2022	3	0	2 :males 1femelle	2 :2ans 1 :8 ans	2 :Locale 1 : améliorée	Blida France	/
2	Ovin		32	0	Males	12 :18mois 20:3ans	26 :Locale 6 :croisée	Blida Khemis	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	22/05/2022	4	0	Males	4 : 3ans	4 :croisée	Khemis	/
2	Ovin		5	0	Males	4 :2ans 1 :3ans	5 :Locale	Ain romana (mozaiaBlida)	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	25/05/2022	5	1	4 : males 1 femelle (atteint)	4 :2ans 1 :8ans (1 atteint)	4 :Locale 1 : Améliorée (atteint)	Blida Autrich	lésion de foie inflammati on des canaux biliaires (colongite) saisie partielle
2	Ovin		25	0	Males	15 :18mois 10 :2ans	18 :Locale 7 :croisée	Khemis Ain sefra	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/

Annexe



1	Bovin	29/05/2022	5	0	Males	5 : 3ans	5 :croisée	Medea Chelef	/
2	Ovin		4	0	males	4 :3ans	4 :Locale	Blida (cheffa/mozaia)	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	1/06/2022	6	0	5 : males 1 femelle	3 :18mois 2 : 3ans 1 :9ans	5 :Locale 1 : Améliorée	Khemis Aubrac (France)	/
2	Ovin		32	0	Males	12 :18mois 20 :2ans	32 :Locale	Khemis	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	05/06/2022	5	0	Males	5 :3ans	6 :croisée	Blida Ain defla	/
2	Ovin		6	0	Males	4 :18mois 2 :2ans	6 :locale	Blida	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	08/06/2022	7	0	4 :males 3femelles	4 :2ans 3 :9ans	4 :Locale 3 : Améliorée	Khemis Autrich	/
2	Ovin		11	0	Males	6 :18mois 5 : 3ans	5 :Locale 6 :croisée	Khemis Ain defla	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	15/06/2022	10	0	Males	10 :3ans	10 :croiséé	Khemis	/
2	Ovin		18	0	Males	18 :3ans	18 :Locale	Khemis	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	22/06/2022	21	0	18 :males 3femelles	11 :2ans 7 :3ans 3 :9ans	21:Locale	Khemis	/
2	Ovin		32	0	32 :males	12 :18mois 20 : 2ans	11 :Locale 21 :croisée	Blida khemis	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	29/6/2022	10	0	Males	7:2ans 3 :3ans	10 :croisée	Blida Khemis	/
2	Ovin		20	0	20 :males	20:2ans	20 :Locale	Blida	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/

Annexe

Annexe 2 : Effectifs et taux d'infestation des bêtes abattus au niveau de l'abattoir de Mila.

Animal	Espèce	La date	Nombre abattu	Nombre atteint	Sexe	age	Race	provenance	Description des lésions
1	Bovin	05/01/2022	15	5	10 : males dont 03 atteint 5 femelles dont 02 atteint	7 :2ans 3 :3ans dont 03 atteint 5 :8ans dont 02 atteint	12 :Locale dont3 atteint 3 :Croisée dont 02 atteint	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		40	3	Males	18 :2 ans dont 2 atteint22 :3a ns dont 1 atteint	28 :Locale (2 atteint) 12 Croisée (1 atteint)	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		5	0	males	5 :2 ans	5 :Locale	Mila	/
1	Bovin	12/01/2022	22	06	20 males 5 atteint 2 femelles 1 atteint	12 :2ans dont 02 atteint 8 :3ans dont 03 atteint 2 :9ans dont 1 atteint	20 :Locale (5 atteint) 2 : Améliorée (1 atteint)	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		60	8	Males	34 :2 ans dont 6 atteint26 :3a ns dont 02 atteint	48 :Locale dont 5 atteint 12: Croisée dont 03 atteint	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		3	0	males	5 :2ans	3 :locale	Mila	/
1	Bovin	22/01/2022	11	1	10 : males 1 : femelle Atteint	6 :2 ans 4 :3ans dont 01 atteint 1 :9ans atteint	10 :Locale 1 : Améliorée (1 atteint)	Mila Autrich	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		33	4	Males	13 :18 mois dont 1 atteint 20 :3ans dont 3 atteint	22 :Locale 11 Croisée (4 atteint)	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		6	1	males	6 :2ans (1 atteint)	6 :Locale (1 atteint)	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
1	Bovin	02/02/2022	16	2	15 males 1 atteint 1 femelle Atteint	10 :2 ans 5 :3ans dont1 atteint 1 :8ans atteint	15 :Locale (1 atteint) 1 : Améliorée (1 atteint)	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires

Annexe

2									
3	Ovin		43	0	Males	28 :18 mois 15 :3ans	43 :Locale	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	Caprin		2	0	males	2 :2ans	2 :Locale	Mila	/
1	Bovin		8	0	males	8 :2ans	8 :Locale	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin	09/02/2022	36	8	Males	13 :2ans dont 5 atteint 23 :3ans dont 3 atteint	36 :Locale (8 atteint)	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		6	0	males	6 :2ans	6 :Locale	Mila	/
1	Bovin		25	8	males	18 :2ans dont 6 atteint 7 :3ans dont 2 atteint	25 :Locale (8 atteint)	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin	16/02/2022	62	15	males	33 :2ans dont 8 atteint 29 :3ans dont 7 atteint	62 :Locale (15 atteint)	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		4	2	males	4 :2ans dont 2 atteint	4 :Locale (2 atteint)	Mila	Lésion de foie inflammation des canaux biliaires
1	Bovin		12	5	9 : males 03 atteint 3femelles 02atteint	9 :2ans dont 3 atteint 3 :9ans dont 2atteint	9 :Locale (3 atteint) 3 : Améliorée (2 atteint)	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin	23/02/2022	60	12	males	25 :18mois dont 4 atteint 35 :3ans dont 8 atteint	32 :Locale (9 atteint) 28 Croisée (3 atteint)	Mila Béskra	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin		20	7	19 males (7 atteint)	10 :2ans dont 5 atteint 9 : 3ans dont 2 atteint	19 :Locale (7 atteint) 1 : Améliorée	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin	02/03/2022	30	4	1 femelle	1 :9ans			
	Ovin		30	4	males	11 :18mois dont 1atteint 19 : 3ans dont 3 atteint	21 :Locale (4 atteint) 9 :Croisée	Mila	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		5	2	males	5 :2ans dont 2atteint	5 :locale (2 atteint)	Mila	Lésion de foie inflammation des canaux

Annexe

3	Ovin		30	0	males	18 :2ans 12 :3 ans	20 :Locale 10 Croisée	Mila	/
	Caprin		0	0		/	/	/	/
1	Bovin	4/05/2022	8	1	7 :males 1 : femelle (atteint)	3 :2ans 4 :3ans 1 :9ans (atteint)	7 :croisée 1 : améliorée (1 atteint)	Mila Béskra france	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		11	0	males	8 :18mois 3 :3ans	4 :Locale 7 :Croisée	Mila Beskra	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	18/05/2022	10	1	males	10 :3ans dont 1 atteint	10 :Locale (1 atteint)	Mila	Lésion de foie colongite
2	ovin		25	3	males	10 :2ans dont 1 atteint 15 :3ans dont 2 atteint	25 :Locale (3 atteint)	Mila	Lésion de foie Colongite
3	Caprin		6	0	males	6 :2ans	6 :locale	Mila	/
1	Bovin	28/05/2022	8	1	7 : males 1:femelles (atteint)	3 :2ans 4 : 3ans 1:8ans (1 atteint)	7 :Locale 1 : Améliorée (1 atteint)	Mila France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		11	0	males	8 :18mois 3 :3ans	4 :Locale 7 : Croisée	Mila Béskra	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	bovin	2/6//2022	10	1	males	10 :3ans (1 atteint)	10 :croisée (1 atteint)	Mila Béskra	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		25	3	males	10 :2ans (1 atteint) 15 :3ans (2 atteint)	25 :Locale (3 atteint)	Mila	Lésion de foie inflammation des canaux biliaires
3	caprin		6	0	males	6 :2ans	6 :locale	Mila Béskra	/
1	Bovin	8/06/2022	18	1	17 : males 1 :femelles (atteint)	10 :2ans 7 :3ans 1 :8ans (1 atteint)	17 :Locale 1 : Améliorée (1 atteint)	Mila France	Lésion de foie inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		32	5	males	12 :2ans (4 atteint)	18 :Locale (2 atteint)	Mila Béskra	Lésion de foie inflammation

Annexe



3						20 :3 ans (1 atteint)	14 Croisée (3 atteint)		des canaux biliaires
	Caprin		0	0		/	/	/	/
1	Bovin	14/06/2022	17	0	11 : males 6 :femelles	11 :2ans 6 :8ans	11 :Local 6 : Améliorée	Mila France	/
2	Ovin		25	0	males	11 :18mois 14 :3ans	18 :Locale 7 Croisée	Mila Béskra	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	20/06/2022	12	0	9: males 3 :femelles	9 :2ans 3 :8ans	9 :Locale 3 : Améliorée	Mila Autrich	/
2									
3	Ovin		20	0	males	15 :2ans 5 :3 ans	9 :Locale 11 :croisée	Mila Béskra	/
	Caprin		0	0	/	/	/	/	/

Annexe

Annexe 3 : Effectifs et taux d'infestation des bêtes abattus au niveau de l'abattoir de Guelma.

Animal	Espèce	La date	Nombre abattu	Nombre atteint	Sexe	Age	Race	provenance	Description des lésions
1	Bovin	03/01/2022	15	0	Males	9 :2ans 6 :3ans	15 :Locale	Guelma	/
2	Ovin		46	0	Males	26 : 18mois 20 :3ans	30 :Locale 16 Croisée	Guelma Béskra	/
3	Caprin		1	0	males	1 :2 ans	1 :Locale	Guelma	/
1	Bovin	12/01/2022	18	0	16 males 2 femelles	16 :2ans 2 :8ans	16 :locale 2 : Améliorée	Guelma	/
2	Ovin		21	0	Males	13 :2ans 8 :3ans	16 :Locale 5 :croisée	Guelma Béskra	/
3	Caprin		6	2	males	6 :2ans (2 atteint)	6 :Locale (2 atteint)	Guelma	Lésion de foie inflammation des canaux biliaires
1	Bovin	28/1/2022	11	1	10: males 1 femelle Atteint	10 :3ans 1 :8ans (1 atteint)	10 :Locale 1 : Améliorée (1 atteint)	Guelma France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		20	1	Males	12 :2ans dont 1 atteint 8 :3ans	14 :Locale (1 atteint) 6 :croisée	Guelma Béskra	Lésion de foie inflammation des canaux bilaires
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin	03/02/2022	16	2	15 :males(1 atteint) 1 :femelle (atteint)	10 :2ans (1 atteint) 5 : 3ans 1 :9ans (1 atteint)	15 :Locale (1 atteint) 1 : Améliorée (1 atteint)	Guelma France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires (colongite)
2	Ovin		32	5	Males	19 :18mois dont 03 atteint 13 :3ans dont 2 atteint	32 :Locale (5 atteint)	Guelma	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires (colongite)
3	Caprin		3	0	males	3 :2ans	3 :Locale	Guelma	/
1	Bovin	10/02/2022	22	4	20 males (4 atteint) 2 femelles	18 :2ans (1 atteint) 2 :3ans (3 atteint) 2 :9ans	14 :Locale (4 atteint) 6 :Croisée 2 : améliorée	Guelma France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires

Annexe



2	Ovin		42	2	Males	12 :18mois (1 atteint) 30 :3ans (1 atteint)	42 :Locale (2 atteint)	Guelma	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	3		Caprin	0	0	/	/	/	/
1 2 3	Bovin	28/02/2022	12	5	9 males 03 atteint 3 femelles 02atteint	9 :2ans (3atteint) 3 :8ans (2 atteint)	9:Locale (3 atteint) 3 : Améliorée (2 atteint)	Guelma France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	Ovin		60	12	Males	35 :18 mois dont 10 atteint 25 : 2ans dont 2 atteint	40 :Locale (8 atteint) 20 Croisée (4 atteint)	Guelma Djelfa	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	3		Caprin	7	2	Males	7 :2ans (2 atteint)	7 :locale (2 atteint)	Guelma
1 3	Bovin	6/3/2022	19	3	17 : males (2 atteint) 2 femelles (1 atteint)	17 :3ans (2 atteint) 2 :8ans (1 atteint)	17 :Locale (2 atteint) 2 : Améliorée (1 atteint)	Guelma France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	Ovin		38	1	Males	20 : 2ans 18 :3ans dont 1 atteint	29 :Locale 9 :Croisée (1 atteint)	Guelma Béskra	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	3		Caprin	2	0	males	2 :2ans	2 :Locale	Guelma
1 2 3	Bovin	11/03/2022	15	6	10 : males (4 atteint) 5 femelles (2atteint)	7 :2 ans (3 atteint) 3 :3ans (1 atteint) 5 :9ans (2 atteint)	10 :Locale (4 atteint) 5 : Améliorée (2 atteint)	Guelma France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	Ovin		42	12	Males	23 :18 mois (9 atteint)19 :3 ans (3 atteint)	29 :Locale (10 atteint) 13 :croisée (2 atteint)	Guelma Béskra	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	3		Caprin	2	0	males	2 :2 ans	2 :Locale	Guelma
1	Bovin	16/3/2022	20	8	17 males (7 atteint) 3femelles (1 atteint)	17 :2 ans (7 atteint) 3 :9ans (1 atteint)	17 :Locale (7 atteint) 3 : Améliorée (1 atteint)	Guelma France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires

Annexe

2	Ovin		73	9	Males	55 :2 ans dont 4 atteint 18 :3ans dont 5 atteint	45 :Locale (6 atteint) 28Croisée (3 atteint)	Guelma Djelfa	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		2	0	males	2 :2ans	2 :Locale	Guelma	/
1	Bovin	22/03/2022	21	0	19 :males 2 femelles	6 :2ans 13 :3ans 2 :8ans	19 :Locale 2 : améliorée	Guelma France	/
2	Ovin		59	10	Males	29 :2ans (3 atteint) 30 :3ans (7 atteint)	42 :Locale (8 atteint) 17 Croisée (2atteint)	Guelma Béskra	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires(colongite)
3	Caprin		5	2	males	5 :2ans (2 atteint)	5 :Locale (2 atteint)	Guelma	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires (colongite)
1	Bovin	3/04/2022	12	4	10 : males (04 atteint) 2femelles	6 :2 ans dont 1atteint 4 :3ans dont 03 atteint 2 :8ans	10 :Locale (4 atteint) 2 : Améliorée	Guelma France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		32	8	Males	20 :2ans dont 2 atteint 12 :3ans dont 6 atteint	32 :Locale (8 atteint)	Guelma	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		3	1	Males	3 :2ans (1 atteint)	3 :Locale (1 atteint)	Guelma	Lésion de foie inflammation des canaux biliaires Colongite
1	Bovin	15/04/2022	6	0	Males	6 :2ans	6 :croisée	Guelma Béskra	/
2	Ovin		11	0	Males	11 :2ans	11 :Locale	Guelma	/
3	Caprin		1	0	males	1 :2ans	1 :Locale	Guelma	/
1	Bovin	19/04/2022	8	1	7 : males 1 femelle (atteint)	7 :2ans 1 :9ans (1atteint)	7 :croisée 1 : Améliorée (1 atteint)	Guelma Béskra france Autrich	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
2	Ovin		18	0	Males	12 :2ans 6 :3ans	14 :Locale 4 :Croisée	Guelma Beskra Djelfa	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1	Bovin		11	3	10 males (2 atteint)	4 :2ans (2 atteint) 6 :3ans	10 :Locale (2atteint) 1 :	Guelma France	Lésion de foie Inflammation

Annexe

					1 femelles atteint	1 :9ans (1 atteint)	améliorée (1 atteint)		des canaux biliaires
2		8/05/2022							
	Ovin		32	1	males	12 :18mois 20 :2ans (1 atteint)	32 :Locale (1 atteint)	Guelma	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1 2 3	Bovin	16/05/2022	8	2	Males	6 :2 ans (2 atteint) 2 :3ans	8 :Locale (2 atteint)	Guelma	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	Ovin		23	6	males	12 :2ans (4 atteint) 11 :3ans (2 atteint)	23 :Locale (6 atteint)	Guelma	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1 2 3	Bovin	25/05/2022	13	7	10 :males (6atteint) 3femelles (1atteint)	8 :2 ans (5 atteint) 2 :3ans (1 atteint) 3 :9ans (1 atteint)	10 :croisée (6 atteint) 3 : Améliorée (1 atteint)	Guelma Béskra France	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	Ovin		31	9	males	19 :18mois (4 atteint) 12 :3ans (5 atteint)	14 :Locale (7 atteint) 17 Croisée (2 atteint)	Guelma Béskra	Lésion de foie Inflammation des canaux biliaires
	Caprin		2	0	males	2 :2ans	2 :Locale	Guelma	/
1 2 3	Bovin	03/06/2022	6	1	males	4 :2ans (1 atteint) 2 :3ans	6 :croisée (1 atteint)	Guelma Béskra	Lésion de foie inflammation des canaux biliaires
	Ovin		24	0	males	13 :2ans 11 :3ans	15 :Locale 9 :Croisée	Guelma Béskra	/
	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1 2 3	Bovin	8/06/2022	12	0	males	8 :2ans 4 :3ans	12 :croisée	Guelma Béskra	/
	Ovin		26	0	males	11 :2ans 15 :3ans	26 :croisée	Guelma Béskra	/
	Caprin		0	0	/	/	/	/	/
1 2 3	Bovin	15/06/2022	18	0	males	12 :2 ans 6 :3ans	2 : locale 16 :croisée	Guelma Béskra	/
	Ovin		32	0	males	20 :18mois 12 :3ans	10 :Locale 22 :croisée	Guelma Béskra	/
	Caprin		0	0	/	/	/	/	/

Annexe



1	Bovin	22/6/2022	16	0	Males	16 :2ans	2 :locale 14 :croisée	Guelma Béskra	/
2	Ovin		20	0	Males	12 :2ans 8 :3ans	16 :locale 4 :croisée	Guelma Béskra	/
3	Caprin		0	0	/	/	/	/	/