

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques de L'Environnement

Spécialité : Biologie Animale

Réf:.....

Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

Prévalence de la Fasciolose observée chez les ruminants dans les abattoirs et son impact économique au niveau de la wilaya de Bejaia.

Présenté par :

RABHI Kenza & MEDDOUR Kahina

Soutenu le : **01/07/2024**

Devant le jury composé de :

M. AYAD Abdelhanine

Professeur

Président

M. BALLA EL-Hacene

Professeur

Encadreur

M^{me} BENKHELLAT Ouarda

MCB

Examineur

Année universitaire : 2023/ 2024

Remerciements

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

Généreuse.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos remerciements et notre profonde gratitude, avant tout à dieu tout puissant qui nous a donné la patience, le courage et la force pour mener à bien ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer nos profonds remerciements et gratitudes aux membres du jury qui nous ont fait l'honneur de juger notre travail.

Monsieur AYAD qui nous a fait l'honneur de présider le jury de soutenance.

Madame BENKHELLET qui a accepté d'évaluer ce travail.

Nous remercions profondément notre encadreur Mr. BALLA EL-Hacene, pour sa confiance, suivi, patience, disponibilité, orientations, gentillesse et remarques pertinentes qui nous ont apporté aide et soutien. Ce travail n'aurait pas été le même sans votre encadrement.

Nous remercions tout l'ensemble du personnel des 4 abattoirs auxquels nous avons effectué notre stage ainsi que les inspecteurs vétérinaires pour leur accueil, aide, conseils et gentillesse, ainsi que tous les employés.

Nous remercions enfin tous ceux qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Louange à dieu seul

Ce modeste travail est dédié spécialement

Ma chère maman, celle qui m'a mis au monde, en témoignage de ma reconnaissance pour sa patience, son amour, son aide et ses sacrifices.

À mon cher Papa, ma raison de vivre, tu es et tu resteras toujours mon seul héros.

Source intarissable d'amour et de soutien, vous m'avez transmis les valeurs qui m'ont permis de persévérer et d'atteindre mes objectifs. Votre foi en moi m'a donné la force de relever les défis et de croire en mes rêves. Je vous dédie ce mémoire en signe de reconnaissance profonde pour tout ce que vous avez fait pour moi.

A ma sœur Sarah,

Complice de mon enfance et amie indéfectible, tu as été présente pour moi, partageant mes joies et me réconfortant dans les moments difficiles. Merci pour ton encouragement constant et ta présence inestimable dans ma vie.

À mes deux petits frères Syphax et Alilou, votre présence et encouragement me donne de la force. À mes deux grands parents, mes deux grands-mères et mon grand-père que dieu vous garde à mes côtés.

À ma binome Kahina qui m'a accompagné pendant notre parcours, ensemble nous avons relevé les défis, partagé les idées et surmonté les obstacles avec détermination et persévérance

À mes amis, Merci à tous mes amis qui ont illuminé mon parcours par leur amitié, leur soutien et leur bonne humeur. Vous avez rendu cette aventure enrichissante et inoubliable (Sara, Yasmine, Amina, Narimane, Samra, Sarah et Romy)

À mes copines proches, Aicha et Kenza, merci de m'encourager et de croire en moi.

À ma confidente Leila qui est à l'étranger, je voudrai juste te dire que tu me manque,

« Loin des yeux mais près du coeur ».

à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire,

Je vous remercie sincèrement pour votre aide précieuse et vos encouragements que dieu vous paye tout vos bienfaits, (Golden).

J'ai réalisé ce mémoire avec passion et détermination, et je suis fier du travail accompli.

Pour finir, à tous ceux que j'aime et qui m'aiment, je dédie ce mémoire.

Kenza

Dédicaces

Avec tous mes sentiments de respect, avec l'expérience de ma reconnaissance, je dédie ma remise de diplôme et ma joie

À mes chers parents, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments, pour leur patience illimitée, leurs encouragements, leurs aides, en témoignage de mon profond amour et respect pour leurs grands sacrifices.

*À mon paradis, à la prunelle de mes yeux, à la source de ma joie et mon bonheur, ma lune et le fil d'espoir qui allumine mon chemin, ma moitié, **Maman**.*

*À celui qui ma fais une femme, ma source de vie, d'amour et d'affection, à mon support qui était toujours à mes cotés pour me soutenir et m'encourager, à mon **Papa**.*

*À mon frère **Abdslam**, pour l'amour qu'il me préserve, sa confiance en moi et ses encouragements. Chaque succès que je célèbre aujourd'hui porte un peu de son empreinte, à notre complicité et à son soutien indéfectible. Merci d'être ce frère exceptionnel.*

*À mes frères et sœurs **Lounes, Bidodou, Kamel, Souad, Linda et Assia**, votre soutien inconditionnel et votre présence ont été des piliers essentiels dans mon parcours académique.*

*À mon beau-frère **Karim** et ma belle-sœur **Wafia**. Mes neveux et nièces **Zakaria, Alillou, Yahia et A.Raouf. Ines, Cidra et meriem**.*

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point vous remercier comme il se doit, votre bienveillance me guide et votre présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles et pour faire de moi ce que je suis devenu.

*À mon binôme **Kenza** pour son soutien moral sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.*

*À **Aicha et Golden** merci d'être là et de m'encourager.*

*À **Sarah kr** qui est à l'étranger je voulais te dire que tu me manque. (Loin des yeux mais près du cœur).*

*À mes collegues de promotion **Sara, amina, sara, romy, narimene, samra et yasmine**.*

À tous ceux qui ont participé à ma réussite à ma grande famille et tous ceux qui m'aiment.

Kahina

Liste des figures

Figure 1 : Le cycle de développement général pour <i>Fasciola hepatica</i> et <i>F. gigantica</i>	6
Figure 2 : <i>Fasciola hépatia</i> œuf et adulte.....	7
Figure 3 : Limmée (<i>Galba truncatula</i>), et sa morphologie.	10
Figure 4 : Le cresson de fontaine.....	12
Figure 5 : Organigramme montrant les principales étapes dans le développement de <i>Fasciola hepatica</i> chez l'hôte définitif.....	13
Figure 6 : Situation géographique de wilaya de Béjaia.	27
Figure 7 : Panneau des 4 abattoirs (zones d'étude).	29
Figure 8 : Etable de stabulation.	31
Figure 9 : Interieur de l'abattoir.....	31
Figure 10 : Chambre froide.....	32
Figure 11 : Intérieure de la chambre.....	32
Figure 12 : Salle d'habillage des carcasses.....	32
Figure 13 : Salle d'inspection des organes.	32
Figure 14 : Hall d'abattage.	33
Figure 15 : Dépouillement des animaux.....	33
Figure 16 : Salle de traitement des panses et des intestins.	34
Figure 17 : Salle inspection des carcasses	34
Figure 18 : Carcasse d'un bovin.	38
Figure 19 : Foie infestée.	38
Figure 20 : Foie sain	39
Figure 21 : Douve mature.....	39
Figure 22 : Douves conservées dans du formol.....	39
Figure 23 : Douves après rincage à l'eau.....	40
Figure 24 : Pourcentage d'infestation par <i>Fasciola hepatica</i> selon l'espèce animale.....	43
Figure 25 : Variations mensuelles des proportions d'animaux atteints de fasciolose au cours des années 2017-2023 à Bejaia.	43
Figure 26 : Variations annuelles des proportions d'animaux atteints de fasciolose au cours des années (2017-2023) à Bejaia.	44
Figure 27 : Taux d'infestation à <i>Fasciola hepatica</i> des 7 années (2017-2023) selon les saisons.....	45

Figure 28: Diagramme en barres représentant l'évolution des températures moyennes (T°C) sur une période de 7 ans (2017 à 2023).....	45
Figure 29: Graphique représentant les précipitations moyennes mensuelles (en mm) sur une période des 7 ans (2017-2023).....	46
Figure 30: Graphique représentant l'évolution de l'humidité moyenne (%) en fonction des saisons sur une période de 7 ans (2017-2023).....	46
Figure 31: Graphique comparant le nombre de kilos de foies saisis par saison sur une période de 7 ans (2017-2023) chez les Bovins.	47
Figure 32 : Nombre de kilos de foies saisis par saison sur une période de 7 ans (de 2017-2023) chez les ovins.	48
Figure 33 : Diagramme comparant le nombre de kilos de foies saisis par saison sur une période de 7 ans (2017-2023) chez les caprins.....	48
Figure 34 : Coût de perte annuelle en Dinar par Kg de foie saisi chez les bovins sur une période de 7 ans (2017-2023).	49
Figure 35 : Coût de perte annuelle en DA (dinar) chez les Ovins.....	50
Figure 36 : Coût de perte annuelle en DA chez les caprins.....	50
Figure 37 : Les pertes économiques moyennes des 7 années (2017-2023) entre les 3 espèces bovines, ovines et caprines en dinar.	51

Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification de la <i>fasciola hepatica</i>	4
Tableau 2 : Les quatre zones d'étude.	28
Tableau 3 : Répartitions des Abattoirs au niveau de la wilaya de Bejaia.	41
Tableau 4 : Tableau récapitulatif du pourcentage et total d'abattage des 3 espèces (2017-2023).	42

Abréviations :

TDM : tomodensitométrie (examen d'imagerie).

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques.

E2 : L'éstradiol est un dérivé naturel du métabolisme du cholestérol nécessaire au maintien de la fertilité et des caractères sexuelles secondaires chez les femelles des mammifères.

Glossaire :

Hermaphrodite : qui est doté de caractères sexuelles males et femelles.

Metamorphose : l'action de changement de forme de nature ou de structure dans son développement (stade de la métamorphose des insectes).

Dextre : coté droit de la coquille des mollusques.

Buisson : petit groupe d'arbustes.

Capsule de Glisson : tunique fibreuse du foie.

Sténose : rétrécissement d'un organe ou d'un vaisseau sanguin.

Asthénie : fatigue.

Pissenlit : également surnommée dent de lion ou horloge du berger, est une plante très répandue en Europe.

Table des matières

Remerciements	
Dédicaces.....	
Liste des figures.....	
Liste des tableaux	
Abréviations :	
Introduction :	1

Chapitre I : Synthèse Bibliographique

I. Présentation du parasite (<i>Fasciola hepatica</i>) :	3
I.1. Historique :	4
I.2. Taxonomie :	4
I.3. Cycle évolutif de <i>Fasciola hepatica</i> :	5
I.3.1. Larve adulte :	6
I.3.2. Les œufs :	7
II Épidémiologie :	8
III. Répartition géographique de <i>Fasciola hepatica</i> :	8
III.1. Répartition dans le temps :	8
III.1.2. Distribution de <i>Fasciola hepatica</i> en Algérie :	8
III.2. Source de parasite :	9
III.2.1. L'hôte intermédiaire :	9
III.3. L'hôte définitif :	10
IV. Les modalités d'infestation :	11
IV.1. Pathogénèse :	14
IV.1.1. Une action toxique :	14
IV.2. Les formes d'infestation :	15
IV.2.1. Chez les ruminants :	15
IV.2.2. Les autres espèces et l'homme :	16
V. Les facteurs favorisant la distribution de la fasciolose :	16
V.1. Présence de gîte à limnée :	16
V.2. Facteur saison :	16
V.3. Durée de pâturage et conduite d'élevage :	17
VI. Conséquences économiques et zootechniques :	17
VII. Impact zootechnique :	18
VII.1. Fertilité et production du lait :	18

VII.2. Production de laine :.....	19
VII.3. Effet sur la santé publique :.....	19
VIII. Saisie des foies aux abattoirs :.....	20
IX. Les différentes méthodes de diagnostic de la fasciolose :.....	20
IX.1. Diagnostic coproscopique :	20
IX.2. Diagnostic immunologique :	21
IX.3. Antigènes :.....	21
IX.4. Marqueurs de l'activité hépatique sanguins :	21
X. Inspection sanitaire des foies à l'abattoir :	21
X.1. Problèmes majeurs lors de l'inspection :	22
XI. Jugement :	22
XII. Traitement :.....	22
XII.1. Chez l'homme :	22
XII.2. Chez les animaux :	23
XIII. Prophylaxie :.....	24
XIII.1. Prophylaxie sanitaire :.....	24
XIII.2. Prophylaxie médicale :.....	25
XIII.2.1. Vaccination :.....	25

Chapitre II : Matériel & Méthodes

1. Objectif du travail :.....	27
1.2. Présentation de la région d'étude :.....	27
1.2.1. Situation géographique :.....	27
1.2.2. Présentation des zones d'études :	29
1.3. Cadre physique et périodique de l'étude :.....	30
1.4. Description de l'abattoir :	30
1.5. Les étapes d'abattage :.....	33
1.5.1. Hygiène des manipulations	33
I. Matériel :	35
I.1. Matériel utilisé au niveau de l'abattoir	35
II. Méthodes du diagnostic :	35
II.1. A l'abattoir :	35
II.1.1. Identification des animaux et inspection ante mortem :.....	36
II.1.2. Examen post mortem :.....	36
II.2. Estimation de l'âge :.....	37

II.3. Reconnaissance du sexe de la carcasse :	37
III. Prélèvement des <i>Fasciola hepatica</i> :	38
III.2. Transport des échantillons :	40
IV. Contrôle sanitaire et estimation des pertes économiques :	40

Chapitre III : Résultats & Discussion

I. Résultats :	41
I.1. Prévalence de la fasciolose chez les ruminants :	41
I.2. Total d'animaux abattus :	41
I.2.1. Abattage des animaux par espèce :	41
I.3. Contamination par <i>Fasciola hepatica</i> :	42
I.3.1. Taux d'infestation par <i>F. hepatica</i> selon l'espèce animale :	42
I.3.2. Répartition mensuelle des taux de la fasciolose :	43
I.3.3. Répartition annuelle :	44
I.4. L'influence du facteur saison :	44
I.4.2. Facteurs climatologiques, (T°C, Précipitation, humidité) :	45
I.5. Poids des foies saisis en fonction des saisons selon les espèces :	47
I.6. Bilan des pertes économiques :	49
I.6.1. Résultats de coût de perte en dinar par kilos saisis :	49
I.6.2. Pertes économiques par espèce animale :	49
I.6.3. Pertes économiques annuelle des 7 années d'étude par espèce :	51
II. Discussion :	51
II.1. Total d'abattage par rapport à l'espèce animale :	52
II.2. Taux d'infestation par <i>Fasciola hepatica</i> selon l'espèce animale :	52
II.3. Par rapport au facteur de saison :	53
II.3.2. Présence d'hôte intermédiaire :	55
II.4. Bilans des pertes économiques :	55
II.4.1. Résultats de coût de perte en dinar par kilos saisis :	55
Conclusion	57
Référence Bibliographique	
Annexes	
Résumé	

Introduction

Introduction

I Introduction :

Les maladies sont d'origine animale et présentent, pour la plupart d'entre eux, un potentiel zoonotique. En moyenne, chaque année au cours des dernières décennies, une nouvelle maladie est apparue, environ 75 % de ces maladies étaient d'origine zoonotique (Arcelles, 2005).

La fasciolose est une maladie du foie causée par l'infestation d'un parasite du genre *Fasciola* dans l'élevage bétail. C'est une infection mondialement répandue chez les ruminants (Tietz Marques, 2003). Dans de nombreux pays (Europe, Amérique latine, Afrique du Nord, Asie, Pacifique Ouest) avec une prédominance dans les régions tropicales et subtropicales.

Elle a un impact important sur la productivité des ruminants domestiques. (Lamrani, 2019). Elle est l'une des principales maladies parasitaires des bovins, des moutons, des chèvres et des buffles (Tietz Marques, 2003). D'après (Hillyer G. V., 1997). L'infection par *Fasciola hepatica* et *F. gigantica* des ruminants domestiques a des répercussions économiques importantes sur l'agriculture mondiale.

Selon (García-Armesto, 2010), les zoonoses ont un impact sur la santé publique et leur compréhension bénéficie des progrès importants dans la caractérisation bioécologique des agents responsables.

Son impact sur la productivité des troupeaux est considérable, car il entrave leur croissance, diminue le lait et la qualité de la viande, cause des dommages au foie qui les rendent inappropriés à la consommation humaine et entraîne la mort.

En outre, la fasciolose a été reconnue comme un défi majeur pour la santé humaine, (Chen, 1990). En raison de l'ingestion de végétaux contaminés par des larves métacercaires (cresson, pissenlit). C'est elle qui provoque les problèmes hépatiques et vésiculaires. L'ingestion, crue ou peu cuite, de douves du foie provoque une irritation pharyngolaryngée.

Elle se rencontre en Algérie sur la majeure partie du territoire, mais principalement au nord-est du pays en raison des facteurs climatiques favorables au parasite et à son hôte intermédiaire. La fasciolose revêt une grande importance économique en tenant compte des pertes de gain de poids, du rendement de la carcasse à l'abattage et de la production laitière en zone endémique.

Introduction

L'hôte intermédiaire de l'espèce *Fasciola*, la limnée tronquée, joue un rôle essentiel dans la propagation de la fasciolose (Coelho, 2003). De cette façon, elle se développe à travers le globe principalement dans des régions où les conditions climatiques et environnementales qui favorisent sa survie et sa prolifération (McGavin, 2007).

D'autre part, la maladie ne se rencontre pas dans les zones où les conditions ne favorisent pas le développement des hôtes intermédiaires (Torgerson, 1999). En dépit de la diversité de la répartition de *Fasciola* dans l'environnement, le parasite exige une série constante de conditions d'humidité et de température adéquates pour la reproduction de l'hôte intermédiaire et le développement des étapes larvaires intra-mollusques (Torgerson, 1999).

Le but de ce travail présenté dans cette recherche est de réaliser une étude rétrospective sur la prévalence de cette maladie de fasciolose chez les ruminants au niveau des abattoirs de la wilaya de Béjaia et de prendre en compte les différents facteurs et d'estimer l'impact économique et les coûts de perte liés à cette maladie. Pour cela on s'est rapproché de quatre abattoirs parmi onze de la wilaya.

Ce travail est composé de trois chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique sur l'épidémiologie du parasite : *Fasciola hepatica* et son impact chez les 3 espèces (Bovine, Ovine, Caprine).
- Le deuxième chapitre représente la partie expérimentale, visite des abattoirs, l'inspection des foies et prélèvement des douves, l'observation des vers au laboratoire.
- Dans le troisième chapitre, on présente les résultats obtenus et leur discussion avec une conclusion.

Chapitre I

Synthèse Bibliographique

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

L'une des maladies parasitaires les plus fréquentes de l'élevage domestique est la fasciolose, chez les bovins, les moutons, les chèvres et parfois chez l'homme. Elle est due à une digène du genre *Fasciola*, plus communément connu sous le nom de douve du foie. Les espèces les plus couramment associées à la fasciolose sont *Fasciola hepatica* et *fasciola gigantica*. La seule espèce menaçante en Europe, en Amérique et en Océanie est la *Fasciola hepatica*, mais les deux espèces sont réparties en même temps dans de nombreuses régions d'Afrique et d'Asie (Sultan, Desoukey 2010).

Le développement de ce parasite nécessite le passage par un mollusque pulmoné d'eau douce, « *Lymnaea truncatula* », dont les capacités d'adaptation au milieu dans lequel il vit sont diverses (Khallaayoune & El Hari, 1991).

Le parasite est présent dans le foie au niveau des canaux biliaires comme hôte définitif. Depuis de nombreux siècles, cette parasitose a contribué à la réduction des productions et cause la mort chez les animaux infestés. La fasciolose est également un défi majeur dans le domaine de l'élevage des ovins et des bovins qui cherchent à optimiser les rendements en lait, en viande et en reproduction (Khallaayoune & El Hari, 1991).

Les deux formes de *Fasciola* sont hermaphrodites, symétriques bilatéralement et feuilletées. *Fasciola hepatica* est d'un gris clair avec une partie antérieure conique d'un élargissement à l'épaule distinct et une extrémité postérieure pointue. La *F. hepatica* adulte a une longueur d'environ 30 mm (Ayalew, Tilahun et al. 2016), *Fasciola gigantica* est très similaire à *F. hepatica*, mais plus grande en taille, avec des adultes pouvant atteindre 75 mm de long. Le corps est plus transparent, les épaules sont moins visibles et la queue est plus arrondie (Jones, Kebede et al. 2011).

Les espèces les plus fréquemment touchées sont les ovins et, dans une moindre mesure, les bovins. Cependant, la fasciolose peut également se manifester chez d'autres animaux tels que les porcins, les équins, les léporidés, les ruminants sauvages et le ragondin. Il est beaucoup plus rare qu'elle ait un impact sur les êtres humains (Meissonnier and Mage 2007), les cas humains sont devenus rares et sporadiques en raison des mesures de prévention collective (Iguercha, Kheloui et al. 2021).

I.1. Historique :

Les zoonoses sont définies par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme des maladies qui se propagent naturellement des animaux vertébrés à l'homme et inversement.

Ces maladies ne sont transmises par les animaux qu'en cas de maladie ou d'infection par un agent zoonotique. Cela ne comprend pas les zoonoses, les maladies dont les animaux ne sont que les vecteurs d'agents pathogènes exclusivement humains.

Les zoonoses peuvent être transmises par des animaux domestiques ou sauvages. Selon (Meissonnier & Mage 2007), comme les infections causées par des mollusques, Selon (Bosquet, Alzieu et *al.* 2007), ce parasite affecte les mammifères qui s'infestent en consommant des plantes contaminées par les métacercaires : insectes, crustacées...etc. Peuvent être soit un vecteur actif, soit un vecteur passif.

Le premier trématode identifié est *Fasciola hepatica* (la grande douve du foie), après que des éleveurs aient décrit la maladie qu'il cause.

De Brie, en 1379, a mentionné la présence de douves dans le foie des ruminants et a décrit la maladie sous le nom de pourriture de foie (Iguercha, Kheloui et *al.* 2021).

Selon (HUBER, 1890), la maladie était causée par les composés toxiques présents dans les plantes.

Dans un second temps (Andrews 1999), la consommation de plantes peut-être une source de transmission de ce parasite.

I.2. Taxonomie :

Embranchement : Helminthes (Métazoaires, parasites pluricellulaires)
Sous-embranchement : Plathelminthes (vers plats)
Classe : Trématodes.
Sous- Classe : <i>Digenea</i> .
Ordre : <i>Echinostomatida</i> .
Famille : <i>Fasciolidae</i> .
Genre : <i>Fasciola</i> .
Espèce : <i>Fasciola hepatica</i>

Tableau 1: Classification de la *fasciola hepatica*, (Linné, 1758).

I.3. Cycle évolutif de *Fasciola hepatica* :

Le cycle de vie complet de *Fasciola hepatica* a été découvert pour la première fois en 1379 par Jehan De Brie. Les douves adultes résident dans les voies biliaires des ruminants, où ils produisent des œufs qui sont transportés du canal biliaire commun dans le duodénum et ensuite dans les fécules des hôtes (Johnston, MacDonald et *al.* 2009)

Le système hépatique présente un cycle évolutif indirect, ce qui implique la présence d'hôtes intermédiaires (figure 3) et d'hôtes définitifs. Selon (Bouvry 1983), le développement de ce parasite peut être réparti en cinq étapes distinctes : les vers adultes, les œufs, les miracidiums, les stages intra-mollusques et les métacéracaires.

Les œufs sont placés dans des tissus fécaux non développés, puis séparés de la matière fécale et soumis à l'embryonation, se transformant en miracidia dans des conditions de température et d'humidité idéales (Sheferaw, Mohammed et *al.* 2021), La température influence le rythme de développement, donc à une température ambiante modérée de 22 à 26 °C, les œufs de *F. hepatica* sont éclos en 9 à 12 jours. D'autre part, les œufs de *F. gigantica* éclosent en 17 jours environ, avec peu de développement en dessous de 10 °C (Elelu & Eisler 2018), La vie des miracidies libérées est limitée et elles doivent trouver et envahir un nouvel endroit (Elelu & Eisler 2018).

Quand les miracidias sont entièrement développés et sortent des œufs, ils entrent activement dans l'hôte intermédiaire, Après avoir atteint l'intérieur de la coque de l'escargot, le développement se déroule à travers les stades sporocystes, rediens et cercariens, en 25 à 100 jours pendant la saison chaude (Molina, Gonzaga et *al.* 2005), mais cela est prolongé à 175 jours pendant la saison froide (Elelu & Eisler 2018) Par la suite, les cercariae quittent leur endroit, et nagent jusqu'à ce qu'ils trouvent de l'herbe où ils s'enkystent pour former des metacercariaes, stades infectieux de la douve. Les ruminants, les hôtes permanents, mangent les metacercariae avec des plantes aquatiques infectées ou de l'eau afin de compléter le cycle de vie.

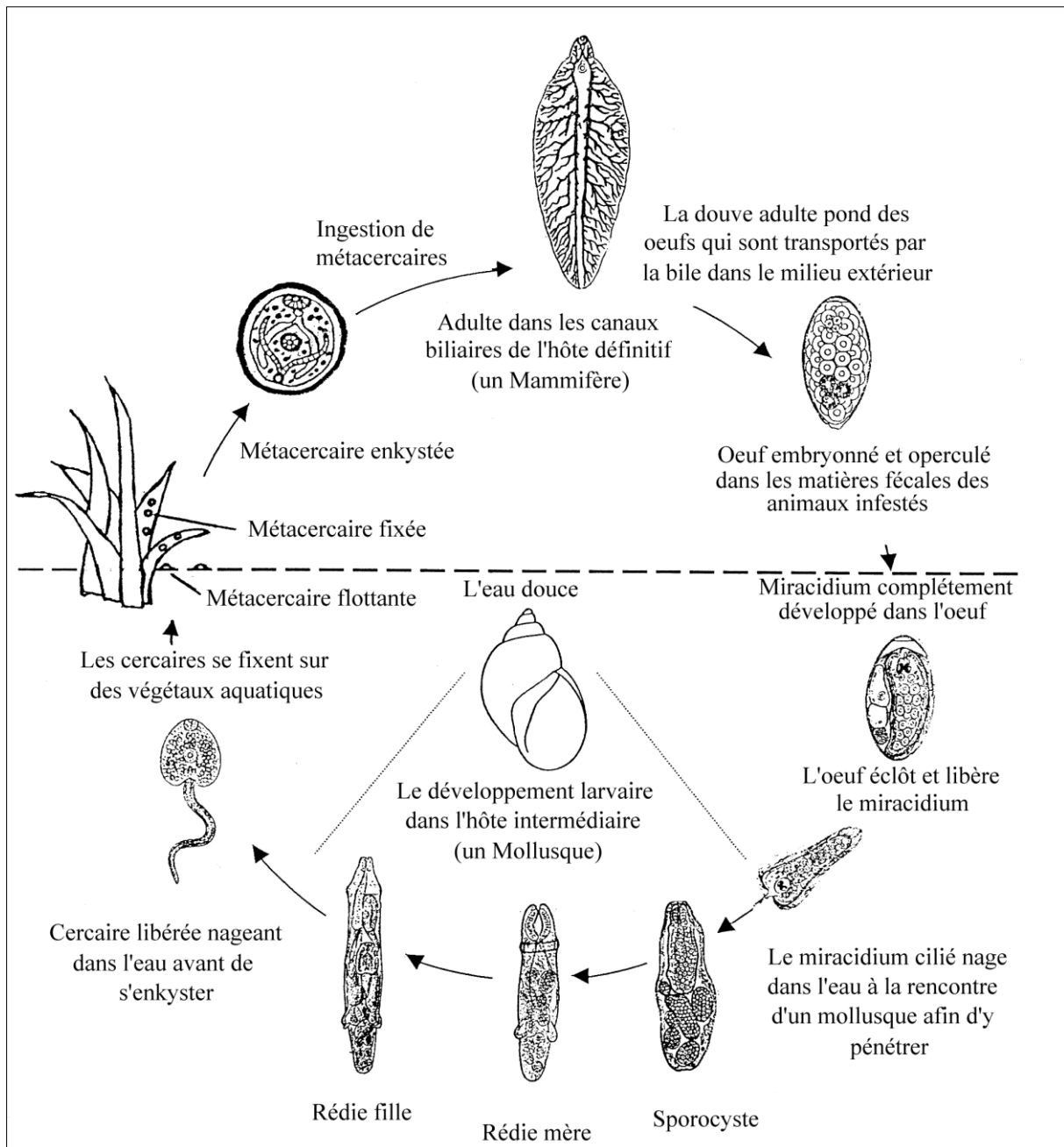


Figure 1 : Le cycle de développement général pour *Fasciola hepatica* et *F. gigantica* d'après (Euzéby, 1971); (Soulsby, 1982) modifié.

I.3.1. Larve adulte :

La forme adulte de *Fasciola hepatica* est un trématode digène de la famille des *Fasciolidae*, du genre *Fasciola* (L.). Celui-ci a une longueur d'environ 2 à 3 centimètres, une feuille brune, deux ventouses et un système de reproduction très développé. Il habite les canaux biliaires intra-hépatiques, où il se nourrit de cellules épithéliales et éventuellement de sang (Bouvry 1983), et se déplace grâce à ses ventouses. Lors de l'examen des foies après l'abattage, il peut être distingué surtout de *L. dentriticum* par sa taille et sa forme (6 cm pour le premier et 1 cm pour le dernier).

I.3.2. Les œufs :

Sont ovoïdes, segmentés, operculés, d'un blanc ambre et de 130 à 145 µm de diamètre, avec une taille de 10 à 90 µm. La bile conduit les œufs jusqu'à l'intestin de l'hôte définitif, puis les rejette dans l'environnement extérieur dans les fèces. Il a été prouvé par (Rowcliffe & Ollerenshaw 1960), que la température, l'humidité et l'oxygène disponibles jouent un rôle dans le développement. Les œufs dans les matières fécales ne se développent généralement pas. En outre, l'élévation croissante de la température du soleil durant la journée augmente le taux de mortalité des œufs (Bouraoui, 2014)

La durée de vie des œufs dans des selles humides peut varier d'au moins 7 jours pendant l'été à 190 jours pendant l'hiver. Après avoir été séparé des matières fécales par la pluie ou l'écoulement des eaux, l'œuf est recouvert d'une pellicule humide et commence à se développer lorsque la température dépasse 9,5°C, plus ou moins 0,5°C. Pour l'éclosion du miracidium, il faut attendre 160 jours à 1°C, puis 60 jours à 12°C puis 40 jours à 15°C.

Le développement minimal de l'œuf en miracidium est de 12 jours à une température de 26°C (Boray 1967), ou de 14 jours à une température de 28°C, plus ou moins 0,5°C (Styczynska-Jurewicz 1965). L'impact du gel sur le développement de l'œuf a été peu étudié. Il est connu que les œufs peuvent être conservés pendant plusieurs mois sans aucun développement apparent à des températures allant de 2 à 40°C (Bouvry 1983).

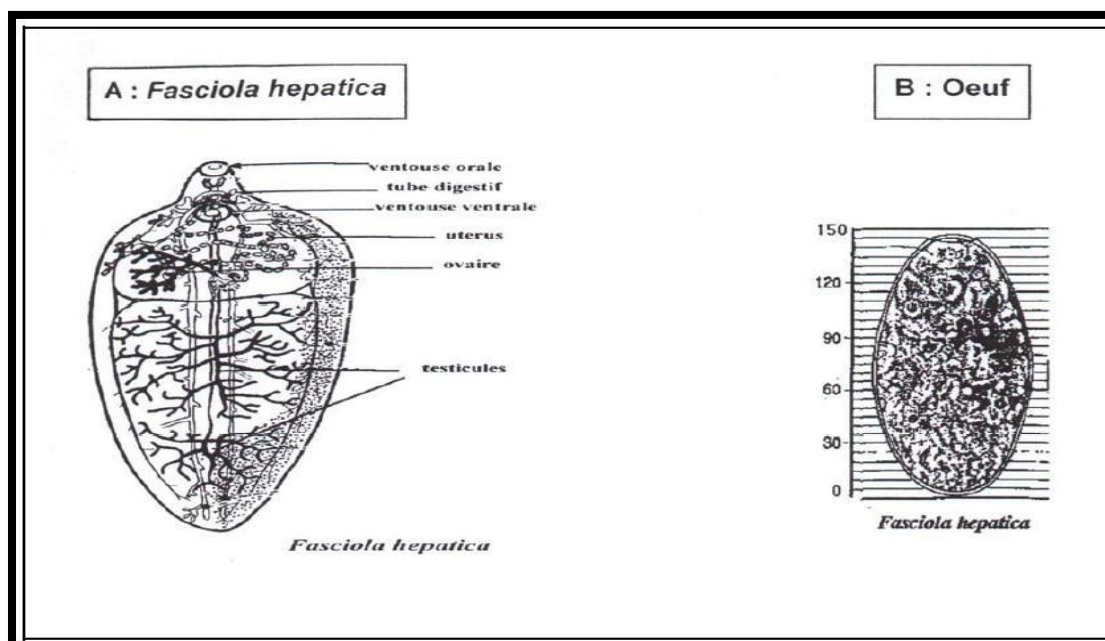


Figure 2 : *Fasciola hépatia* œuf et adulte.(Euzeby, 1971).

II Épidémiologie :

La fasciolose est une affection mondiale. (Gutierrez, Pointier et *al.* 2003), elle affecte principalement les ruminants domestiques qui sont extrêmement vulnérables.

Il s'agit en effet d'une maladie des régions tempérées que l'on pourrait l'associer comme une menace à cause des fèces contaminées des animaux. Les pics d'épidémies se produisent dans les mares, voire les marécages les plus fréquemment inondés pendant les périodes de fortes précipitations (automne et hiver).

Les œufs sont extrêmement résistants et peuvent rester plusieurs mois dans les selles humides, avant d'être morts par dessiccation et congélation (-10 °C). Il n'y a pas de croissance en dessous de 36°C. La température idéale chez le mollusque parasité est de 20°C. Ils perdent leur vie en 40 jours en raison de la sécheresse et des températures élevées. Ils sont particulièrement résistants à la dilution d'eau de javel et au vinaigre (Masade, 2010)

III. Répartition géographique de *Fasciola hepatica* :

III.1. Répartition dans le temps :

Il y a deux grandes périodes d'infestation :

Au printemps et au début de l'été :

Les métacercaires se forment à partir des cercaires émis par les limnées qui ont repris leur croissance après l'hiver. Selon (Taraschewski 2006). Les animaux peuvent être infectés soit par ces métacercaires, soit par celles qui ont survécu à l'hiver, mais le risque de contamination est diminué.

À la fin de l'été-début de l'automne :

Les limnées sortent de l'estivation et reprennent leur activité, produisant des cercaires qui se métamorphosent. Cette saison est marquée par la rareté de l'herbe sur les prairies, ce qui conduit les animaux vers les zones marécageuses où se trouvent les formes infectantes. La durée de cette infestation est supérieure à celle précédente (Roman-Binois 2017).

III.1.2. Distribution de *Fasciola hepatica* en Algérie :

L'étude épidémiologique de (MISSOURI 2023), en Algérie révèle que la fasciolose est quasiment répandue dans tout le pays, mais avec une répartition inégale. Les zones les

plus touchées sont celles de Guelma où les bovins sont parasités à 32% et à Constantine où les ovins sont parasités à 35% et les bovins à 27%. 36/555 cas d'infestation sont enregistrés lors d'une étude menée à Bejaia à la région de Souk-el-Tenine (6.49%) (MERSEL, 2020).

Toutefois, ces données sont loin de refléter la situation actuelle en Algérie, car de nombreuses études récentes ont révélé des taux de prévalence différents (Titi, Mekroud et al. 2010).

III.2. Source de parasite :

III.2.1. L'hôte intermédiaire :

Bien que la fasciolose soit largement répartie dans le monde, les prévalences sont très variables et dépendent de la présence des espèces de mollusques hôtes intermédiaires. Un mollusque gastéropode pulmoné d'eau douce, (Berrai 2018) se nourrit d'algue, qui n'utilisent pas de branchies pour la respiration mais une paroi vascularisée (poumon) qui permet les échanges gazeux (Mahour and Haouchine 2021), de la famille des *Lymnaeidae*, C'est un petit mollusque qui ne dépasse pas 12 mm de long à l'état adulte (KOUACHI & BELKHEMMES 2018).

Toutes les espèces sont hermaphrodites et peuvent se reproduire par fécondation autofécondée ou sélective. Les limnées « *Galba truncatula* » possèdent une coquille dextre et des tentacules triangulaires et aplaties (Mahour & Haouchine 2021).

L'infestation de la limnée se produit principalement au début de l'été ce qui explique sa grande capacité adaptative (Caron 2015).

Géographiquement, la limnée tronquée se rencontre à peu près partout dans les pays tempérés, des zones de plaines aux régions plus montagneuses tant que ses exigences écologiques sont satisfaites concernant l'humidité, la lumière, la température et la nature du sol (Donnadieu 2001), avec une durée de vie de 6 à 12 mois (Caron, Martens et al. 2014).

En conditions défavorables, les limnées entrent en état de dormance et peuvent survivre ainsi sur de longues périodes avant de reprendre une vie active lorsque les conditions redeviennent favorables. Toutefois, cet état de dormance semble abaisser leur potentiel de survie sur la période favorable qui suit (Donnadieu 2001).

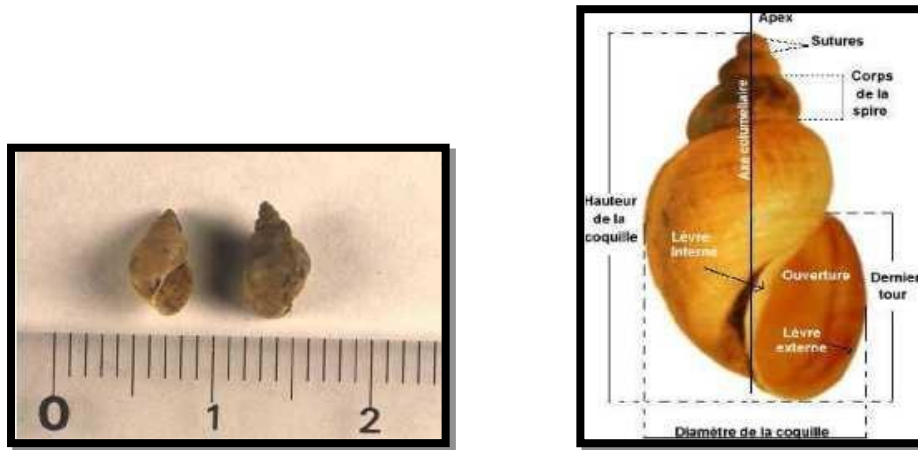


Figure 3: Limnée (*Galba truncatula*), et sa morphologie.

(Diplôme de docteur vétérinaire), (islam, 2020).

III.3. L'hôte définitif :

Fasciola hepatica n'est pas particulièrement spécifique en ce qui concerne la nature de ses hôtes permanents. Il existe une longue liste de ces derniers qui diffèrent en fonction du continent où la parasitose a été étudiée. Les ruminants, ovins, caprins et bovins, sont les premiers animaux affectés (Farag 1998).

Il se contamine en consommant les végétaux sur lesquels les métacercaires sont fixées. La larve, libérée de sa coque dans les voies digestives, devient une douvule immature et se dirige vers le foie.

Les ruminants sont les plus grands hôtes et parmi ceux-ci, les bovins et les ovins sont les plus réceptifs. Les caprins sont également sensibles, mais leurs habitudes alimentaires (ils consomment davantage des buissons), leur permettent de réduire leur risque d'infestation.

Toutefois, la maladie concerne également les lapins et certains oiseaux comme le poulet ou l'émeu (Vaughan, Charles et al. 1997).

On note aussi des infestations chez l'homme comme hôte accidentel, liées à la consommation de crudités souillées par des métacercaires (salade, chou,..... et autres légumes).

Le pouvoir pathogène de *F. hepatica* est lié à la quantité de métacercaires ingérées ainsi qu'à la qualité même des métacercaires. Précisons que celles-ci ne sont pas infestant dès leur formation. Selon (Dawes, (1964), elles n'acquièrent cette propriété qu'au terme

de deux jours après leur enkystement. Selon le développement de la fasciolose lors de l'invasion du foie, on distingue l'action des jeunes et l'action des adultes.

IV. Les modalités d'infestation :

Les sources du parasite sont les hôtes intermédiaires et les animaux parasités (généralement la limnée tronquée) et plantes semi-aquatiques.

Les limnées infestées sont les sources immédiates du parasite, libérant des cercaires.

En ce qui concerne les sources médiate, on retrouve les animaux parasités et les pâtures infestées, qu'elles soient domestiques ou sauvages (moins sensibles), ce qui permet de maintenir le cycle (SRIBA & MAKHLOUF 2021).

L'infestation se fait par l'ingestion des métacercaires au pâturage (SRIBA & MAKHLOUF 2021).

Il existe deux étapes distinctes, la première étant due à la migration des larves à travers le parenchyme hépatique et la deuxième étant due à des flux d'adultes dans les voies biliaires (Soulsby 1982).

La première phase est marquée par des lésions du foie et des hémorragies, la deuxième par des lésions de la muqueuse biliaire due à l'activité hématophage des douves adultes et à leurs vertèbres cuticulaires.

La longévité des vers adultes dans les voies biliaires dépend de la permissivité de l'hôte. Chez les hôtes très permissifs tels que les ovins, elle dure une dizaine d'années, avec persistance de la fertilité du parasite. Par exemple, un mouton infesté avec 150 métacercaires, élimine toujours des œufs de douves après 5 ans et demi, bien que gardé à l'abri de toute réinfestation (Pouplard & Pecheur 1974).

Chez les hôtes peu permissifs, elle est plus courte et certains peuvent éliminer les parasites spontanément. Toutefois, l'aspect le plus important épidémiologiquement, est que le parasite reste viable dans la limnée en vie ralentie. Ces formes de multiplication du parasite sont donc des formes de résistance.

➤ Chez l'homme, la consommation des végétaux non cuits (le plus souvent du cresson, foie crû du mouton ou des bovins parasités et contenant des métacercaires, peut conduire à une infestation à *Fasciola hepatica*, cet organisme est également capable de se

détacher des feuillages, par conséquent, la consommation d'eau non bouillie contenant des plantes contaminée peut également entraîner une infection.



Figure 4: Le cresson de fontaine.

(<https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1NK5017IL1WZ9it9GWCFrgfLeNWjrn2y8Tg&s>)

Les œufs sont d'abord libérés dans l'environnement par les hôtes. Les œufs éclosent pour donner des miracidiums qui infestent par la suite une limnée pour poursuivre leur développement (Krauss, Weber et *al.* 2003), et une fois ils deviennent mature, quittent la limnée et s'enkystent sur des plantes aquatiques « cresson », ou elles se transforment en métacercaires infestant les bovins, ovins, caprins et humains (hôtes accidentels), dans leurs stades adultes (Farag 1998).

L'épaississement des canaux biliaires dû à la prolifération des cellules épithéliales est aussi très marqué. La calcification des canaux biliaires, qui a lieu 23 semaines après l'infestation, les rends très durs et proéminants. L'utilisation récente de modèles animaux permettra de comprendre le rôle des différents mécanismes de défense chez différentes souches animales (Chapman and Mitchell 1982), La réponse cellulaire et humorale de l'hôte joue probablement un rôle dans cette résistance.

Après l'ingestion des métacercaires fixées sur les plantes aquatiques chez l'hôte définitif. L'enkystement des métacercaires se fait dans l'intestin et donne des douvules ou adolescarias. Les douvules traversent la paroi entérique, le péritoine et accèdent au foie par la face externe. Elles perforent la capsule de Glisson et traversent le parenchyme hépatique pendant cinq à six semaines (phase d'invasion). Quand elles rencontrent un canal biliaire, elles s'y fixent et deviennent adultes. La période pré-patente est de huit à douze semaines. La durée de vie des parasites adultes est de dix à douze ans (Soulsby 1982).

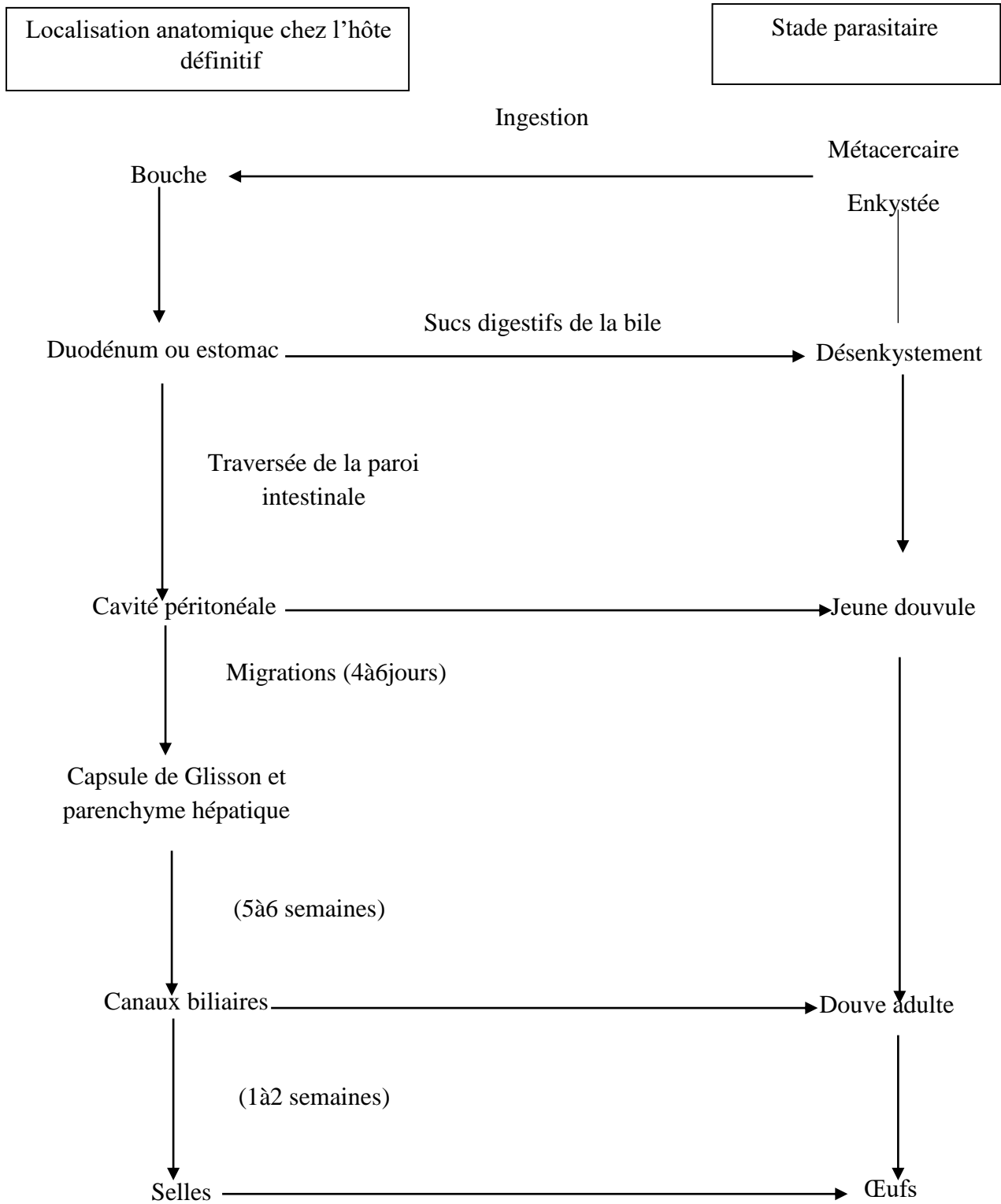


Figure 5: Organigramme montrant les principales étapes dans le développement de *Fasciola hepatica* chez l'hôte définitif.

(Apostoloff 2001).

IV.1. Pathogénèse :

Selon (Mehlhorn, 2001), la fasciolose est en partie causée par les stades invasifs du foie et les adultes qui apportent du sang dans les voies biliaires.

Il arrive que, dans le cas où les animaux sont exposés à un grand nombre de metacercaires, les flocons de crevassement causent des dommages hépatiques et des saignements importants, ce qui entraîne un syndrome aigu avec anémie sévère, Selon (SMAIL 2015), la sévérité de cette anémie peut provoquer une insuffisance hépatique qui peut entraîner la mort dans les 8 à 10 semaines.

la présence de bouchons dans les passages biliaires entraîne une réaction tissulaire importante, entraînant une inflammation chronique (cholangiohépatite) et une dilatation des voies biliaires (Pam, Ogbu et *al.* 2013).

L'évolution de la maladie peut être aiguë ou chronique, avec des durées de 2 à 6 semaines et de 4 à 5 mois (Mochankana 2014).

IV.1.1. Une action toxique :

En raison de la production de proline par le parasite, les bactéries de l'intestin peuvent facilement coloniser les voies biliaires enflammées.

Ces différents processus reflètent les problèmes rencontrés lors d'une fasciolose chronique. Les lésions nécrotiques, l'inflammation péri-canaliculaire et la sténose des veinules portes sont responsables de la cirrhose. L'anémie, quant à elle, est causée par l'absorption de sang par le parasite.

Selon (Mage 2008), les diarrhées peuvent être observées en raison d'un manque de circulation biliaire dans l'intestin causé par les obstacles tels que les douves, la boue et les calculs biliaires, d'une part, et de l'hypertonie portale lorsque les lésions de cirrhose sont importantes.

Une fois que les douves migrateurs juvéniles ont atteint le parenchyme hépatique, ils entraînent des hémorragies sanguines, du fibrin, des débris cellulaires et de la nécrose dans le parenchyme (Mochankana 2014).

Il y a beaucoup de cas sans symptômes. Des symptômes tels que l'asthénie, les troubles dyspeptiques, la simple fébrilité et un abcès du foie peuvent être observés aussi la colique hépatique, une angiocholite, une cholécystite (Fréalles, Valot et *al.* 2020).

IV.2. Les forme d'infestation :

IV.2.1. Chez les ruminants :

➤ Les bovins :

Les bovins ont presque toujours une forme chronique surtout visible chez les veaux (forme aigue), et se traduit très rarement par des signes cliniques, entraînant un amaigrissement et retard de croissance, une diminution de 16 kg chez le bovin laitier et 10kg chez le bovin à viande et il y a aussi une chute de la production laitière, une perturbation de la production d'E2 et même la fécondité est diminuée puisque le foie n'est plu fonctionnel.

Les plus souvent les symptômes sont discrets et n'attirent pas l'attention de l'éleveur (fasciolose sub clinique ou fasciolose chronique). Dans ce cas, la maladie entraine 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 le normal (*al. T. , 2007*).

➤ Les ovins :

Les ovins peuvent aussi présenter une forme chronique, mais ce sont surtout les formes aiguës et suraiguës qui sont redoutables car mortelles.

Elle se caractérise par trois formes (Mage 2008) :

- Forme aigue : 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.

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

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

Au 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, signe de la bouteille, apparition d'une diarrhée chronique. A cette phase on peut observer des avortements et l'évolution vers la mort peut se faire en 4-5 mois (l'élevage 2008).

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

➤ **Chez les caprins :**

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

IV.2.2. Les autres espèces et l'homme :

L'incubation dure environ quinze jours, durant lesquels apparaissent progressivement une asthénie, anorexie, prurit et petite fièvre. On observe 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 (Bouraoui, Jemmali et *al.* 2014).

V. Les facteurs favorisant la distribution de la fasciolose :

De nombreux facteurs contribuent au développement optimal du cycle évolutif :

V.1. Présence de gîte à limnée :

Les « gîtes à limnées » sont indissociables à la transmission de la fasciolose. En effet, sans ces zones où le parasite rencontre ses deux hôtes (intermédiaire et définitif), le cycle évolutif ne peut avoir lieu (Chauvin & Mage 1998). Il existe des « gîtes à limnées » permanents et temporaires. Les « gîtes à limnées » permanents sont des zones avec une humidité constante. Cependant, les « gîtes à limnées » temporaires sont des zones humides à saturation hydrique périodique. Ce sont les zones de piétinement autour des points d'eau, par exemple les sillons de roues de tracteur, les eaux de ruissellements (Chauvin & Mage 1998).

V.2. Facteur saison :

En général, les longues périodes humides sont liées à une augmentation du taux

d'infection, cependant il est plus probable que les moutons ingèrent une quantité importante de parasite au cours des périodes sèches suivant 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 (Amziane & Siaci 2018).

Pendant les années humides et surtout lors des étés pluvieux on peut assister à des épizooties de fasciolose. On sait que les variations des conditions climatiques présentent une corrélation étroite avec les fluctuations de la prévalence (Ollerenshaw & Smith 1969). Ceci est prouvé par l'étude de (MEKROUD 2004) où la prévalence de fasciolose à Jijel (26,7% chez les bovins, 23,5% chez les ovins) où le climat est humide est plus élevé que celle de Constantine (6,8% chez les bovins, 6,3% chez les ovins) où le climat est semi-aride. Selon (Ollerenshaw 1971), la température est un facteur important dans l'évolution des œufs de *Fasciola hepatica*. Avec une évolution saisonnière maximale en hiver et un minimum en été.

V.3. Durée de pâturage et conduite d'élevage :

Le risque d'infection est plus élevé chez les animaux broutant dans les zones marécageuses : rivière, barrage, lacs... et les environnements légèrement acides appréciés par la limnée.

Le surpeuplement des pâturages favorise l'infestation par :

- L'augmentation des œufs et leurs disséminations.
- La dégradation des sols d'où création de gîtes pour limnées (Bentounsi 2001).

Notamment les mélanges d'espèces et l'absence de prévention, et le protocole antiparasitaire appliqué par chaque éleveur a évidemment un rôle primordial dans la présence ou non de parasite.

- Rétention d'humidité et teneur en calcium. un terrain argilo-calcaire (nécessaire à la formation de la coquille des limnées), (les sols argileux, lourds, surface lisse et ferme parcourus par les petits ruisseaux, qui permet la prolifération des algues microscopiques (Bentounsi 2001).

VI. Conséquences économiques et zootechniques :

Dans de nombreuses régions du monde, la fasciolose est fréquente chez les ovins, les caprins et les bovins. Les niveaux de maladie et de décès diffèrent d'une région à

l'autre. On observe souvent des taux de 50% dans les foyers d'endémie, (Muriuki, Murugu et al. 1998).

Les barrages construits par l'homme pour améliorer les modes de vie augmentent la gravité (Fabiya 1987).

Les pertes de production sont particulièrement élevées dans les zones dotées d'un réseau de cours d'eau permanents et lents, qui sont les habitats favorables des escargots vecteurs (Fabiya and Adeleye 1982).

Cette infestation subclinique chez les bovins entraîne donc des pertes économiques importantes, à la fois par la saisie des foies à l'abattoir et par une diminution des performances de l'animal, telles que la perte de poids et l'efficacité de la conversion alimentaire (Genicot, MoulSZigneau et al. 1991), la diminution quantitative et qualitative de la production laitière (Ross and Morphy 1970) et les problèmes d'infécondité (KOUACHI and BELKHEMMES 2018).

VII. Impact zootechnique :

Selon (Mage, Bourgne et al. 2002), les effets de la fasciolose sont en grande partie zootechniques plutôt que pathologiques.

Même sans mortalité, des analyses ont été menées pour évaluer ces pertes, une diminution moyenne de 9% du gain quotidien moyen a été observée (Knubben-Schweizer, Rüegg et al. 2010).

En outre, la fasciolose est considérée comme une nouvelle maladie chez l'homme. Selon les estimations de l'Organisation mondiale de la santé, 180 millions de personnes sont vulnérables à l'infection et 2,4 millions sont touchés par la fasciolose (Amziane and Siaci 2018).

Les services d'inspection vétérinaires évaluent principalement la fréquence de la fasciolose animale en se basant sur le nombre de foies infestés trouvés dans les abattoirs, (Bouvry 1983).

Chaque foie détecté avec des douves à l'abattoir est interdit à la consommation humaine. Si l'on considère les conséquences de fasciolose mentionnées au début de cette section, on peut s'imaginer le nombre de foies condamnés chaque année par ce parasite. (Foreyt and Todd 1976).

VII.1. Fertilité et production du lait :

Il découle de ces recherches. L'infestation d'une centaine de douves entraîne une baisse de la production de lait ou de viande de 8 à 9%, tandis que 250 à 300 douves entraînent 16% de pertes, et plus de 500 douves entraînent plus de 20% de pertes (Chick, Coverdale et *al.* 1980).

Le nombre de douve est élevé ! Plus la productivité des bovins est élevée, plus elle diminue (Chick, Coverdale et *al.* 1980).

Selon (Oblitas 1997), la baisse de productivité était particulièrement évidente pendant les quatre premiers mois d'infestation, c'est-à-dire principalement pendant la période prépatente.

VII.2. Production de laine :

La fasciolose entraîne également une diminution de la quantité et de la qualité de la laine.

Selon (Lamrani and Youcef 2019), cette diminution a été évaluée de 23 à 50%, avec une intensité parasitaire variant de 45 à 350 douves. Selon (Roseby 1970), on observe une baisse de 20% à 30% de la production de laine chez des moutons artificiellement infestés et comparés à des témoins. Il s'avère que la principale cause est la diminution de l'appétit.

VII.3. Effet sur la santé publique :

La fasciolose hépatique est une maladie à l'échelle mondiale. Il est possible que l'homme se contamine en consommant de l'herbe sauvage crue qui contient des métacercaires infectantes (Narjess 2015).

Une fois avalé, la jeune douve se déplace de l'estomac vers le foie jusqu'aux canaux biliaires où elle se transforme en adulte (Juvain, 2002).

Selon (Aubry, 2003), la fasciolose humaine se déroule en deux étapes distinctes.

➤ Phase d'invasion :

Correspond à la migration des jeunes douves dans le tissu hépatique. Elle peut prendre diverses formes (Ayadi, 1991).

• Forme aiguë typique d'hépatite toxi-infectieuse :

Hépatomégalie modérée, douloureuse, fébrile (38C, 39C).

• Formes aiguës atypiques :

Cependant, elle peut présenter des aspects perturbants, tels que des problèmes pulmonaires, cardiaques et neurologiques.

- **Formes aiguës ectopiques :** cutanées (lésions nodulaires).

La présence des larves dans les tissus sous-cutanés.

➤ **Periode d'état :**

L'échographie abdominale peut détecter de petits granulomes au niveau du foie : des zones avec des limites floues, hypo ou hyper échogènes ou mixtes. La TDM joue un rôle essentiel dans l'examen : des lésions nodulaires hypodenses ou des aires hypodenses dans des tunnels ramifiés (Lamrani, 2019).

VIII. Saisie des foies aux abattoirs :

En Algérie, il est recommandé de procéder au parage partiel du foie lorsqu'il y a des infestations minimales en raison de la valeur marchande considérable de cet organe. Selon (Mekroud, Titi et *al.* 2006), on estime que les pertes causées par la saisie des foies douvés dans l'abattoir de Jijel sont de plus d'un million de dinar algérien, avec une prévalence de l'infestation naturelle de 23% chez les bovins et de 16% chez les ovins. Il s'agit d'un manque à gagner majeur pour les professionnels de la viande.

IX. Les différentes méthodes de diagnostic de la fasciolose :

Il est impossible de diagnostiquer la fasciolose bovine en l'absence de symptômes pathognomoniques chez les animaux. La présence d'anémie et de diarrhée est fréquemment liée à cette parasitose, mais elles peuvent être causées par de nombreux autres agents pathogènes.

Les opérations de surveillance et d'examen des animaux, des carcasses, des abats, sont réalisées pour détecter toute anomalie ou perturbation de l'état général des animaux, ainsi que pour détecter toutes les lésions ou pollution des carcasses (BELGASMI & BETAYEB 2016).

Dans le but de protéger la santé des consommateurs en retirant les produits qui causent des dommages et combattre les maladies transmissibles du bétail.

IX.1. Diagnostic coproscopique :

La méthode recommandée par (Raynaud, William et *al.* 1970), est celle qui est la plus répandue. La méthode implique de suspendre les œufs de douve après avoir dissous

quelques grammes de fèces dans un liquide de flottaison (en l'occurrence, de l'iodo-mercurate).

IX.2. Diagnostic immunologique :

L'intradermo-réaction, le dosage des anticorps spécifiques dans le sang par fixation du complément, l'immunofluorescence indirecte, l'hémagglutination passive (H.A.P.), l'ELISA (Combrisson 2015), ont été décrites.

IX.3. Antigènes :

Ce procédé de diagnostic est extrêmement précoce car les antigènes peuvent être identifiés dès le sixième jour après l'infestation, (Leclipteux, Torgerson et *al.* 1998).

IX.4. Marqueurs de l'activité hépatique sanguins :

Les enzymes peuvent être un indicateur de la présence de la douve dans le foie.

On peut détecter la présence de douves dans le foie lors de l'abattage des animaux (Wilson, 1982), abordent les difficultés rencontrées lors de l'analyse de ces données. En particulier, car l'identification des foies repose sur la compétence des inspecteurs vétérinaires et que les infestations légères sont souvent ignorées.

X. Inspection sanitaire des foies à l'abattoir :

Le contrôle des viandes dans les abattoirs est essentiel dans le domaine de la santé animale, car il se fait après la production et avant la protection du consommateur.

Elle repose sur l'observation soigneuse des grands canaux biliaires par le préposé d'abattoir, après deux ou trois incisions réglementaires de la face ventrale du foie. Si l'infestation est faible (< 10 douves/foie), cette méthode n'est pas suffisante pour identifier leur présence.

Ainsi, la sensibilité de l'examen post mortem est faible, probablement inférieure à 65 % si la prévalence de l'infestation est faible. En outre, il ne permet pas de repérer les infestations de moins de 3 mois (phase de migration larvaire dans le parenchyme hépatique) (Rapsch, Schweizer et *al.* 2006).

Si nécessaire, des examens de laboratoire et d'autres tests effectués par l'autorité compétente ou par le responsable de l'établissement supervisé sont effectués (Abdou, Adamou et *al.* 2021).

Une inspection post-mortem aide à repérer et diagnostiquer :

- Carcasse émaciée, anémie et œdémateuse dans le cas d'infestation chronique graves.
- Présence de douve dans les canaux biliaires hépatique hypertrophiés épaissis et dans le parenchyme hépatique.
- Abscès hépatiques et infection bactérienne secondaire.
- Calcification dans des canaux biliaire.
- Substance d'origine parasitaire (excréments) dans le foie, les poumons, le diaphragme et la péritoine.
- Trainées hémorragiques des douves immatures et migration dans les poumons et le foie lors d'une infestation aigue.
- Ganglions lymphatiques pulmonaires et hépatiques noirs à cause des excréments de douves.
- Jaunissement dû aux lésions.

X.1. Problèmes majeurs lors de l'inspection (Meissonnier & Mage 2007) :

- La méthode est peu sensible, en particulier lorsqu'il y a moins de 10 grandes douves adultes par foie.
- Il n'y a pas de notification des saisies et de leurs motifs aux éleveurs et aux vétérinaires sanitaires dans de nombreuses régions.

XI. Jugement :

Le jugement (parage, saisie), dépend de l'étendu des lésions de douves et de l'état de la carcasse. Une infestation importante associée à une émaciation et un œdème nécessiterait la saisie totale de la carcasse. Des infestations légères, modères ou importantes sans émaciations peuvent conduire à un jugement favorable.

Les lésions parasitaires dans le foie sont bien circonscrites, le foie peut être sauvegardé après parage des tissus atteints et retirer les parties et morceaux endommagés ou contaminés pour obtenir une présentation standard du foie, dans d'autres cas il est saisi. (World Health Organization., 1979).

XII. Traitement :

XII.1. Chez l'homme :

➤ Chimiothérapie :

Actuellement, on utilise des benzimidazoles, dont le triclabendazole est efficace à tous les stades de la maladie, aussi bien chez les animaux que chez l'homme.

➤ **Chirurgie :**

Chez l'homme, elle se produit dans les ictères rétentionnels. Afin de suivre la thérapie, il est recommandé d'utiliser des adjuvants cholagogues. Selon (Kayouèche, CHASSAGNE et *al.* 2009), l'imagerie médicale met en évidence une réduction des zones hépatiques hypodenses en trois mois après le traitement.

XII.2. Chez les animaux :

Différents traitements sont efficaces pour lutter contre ce parasite. L'utilisation du clorsulon, de l'ivermectine et de l'albendazole (pour traiter les douves immatures). Selon (Villeneuve 2003), le triclabendazole est extrêmement efficace contre les formes matures et immatures.

En général, la prophylaxie est effectuée en utilisant de manière stratégique des anthelminthiques.

- Ces traitements stratégiques visent à empêcher les bovins d'éjecter les œufs de *Fasciola* sur les pâturages au printemps, période pendant laquelle les limnées se reproduisent au mieux. Le traitement des bovins se fait donc dans l'étable, avant le pâturage. En raison de l'insuffisance de la plupart des anthelminthiques pour lutter contre les stades larvaires des douves, les bovins ne sont traités qu'à partir du mois de janvier, quand la plupart des douves sont adultes (Donnadieu 2001).

- Si la douve est diagnostiquée, il faut agir selon une stratégie qui consiste soit à traiter toutes les catégories d'animaux à un moment donné, soit dans quelques cas où l'on maîtrise parfaitement l'organisation du pâturage et que les zones contaminantes sont bien identifiées, à ne traiter que les animaux revenant d'une parcelle à risque, tout en respectant un délai adéquat pour permettre au produit utilisé d'être suffisamment efficace.

- Certaines substances connues sous le nom de douvicides sont utilisées pour détruire les douves. Certains douvicides ne s'attaquent qu'aux douves matures. C'est pourquoi il est recommandé de les administrer seulement 6 semaines après la dernière contamination, c'est-à-dire souvent 6 semaines après la rentrée à l'étable.

- Il n'y a qu'un seul produit qui agit sur les douves immatures et peut être utilisé dès la semaine suivant la contamination qui est Triclabendazole (Fascinex et génériques).

XIII. Prophylaxie :

XIII.1. Prophylaxie sanitaire :

Tout d'abord, il faut identifier l'infestation du troupeau. Le risque est identifié en se basant sur les informations suivantes : La gestion du pâturage à l'automne est adaptée aux caractéristiques géologiques et pédologiques des pâtures ainsi qu'aux conditions géo-climatiques régionales. Les résultats de l'inspection des foies à l'abattoir et les analyses coproscopiques sont disponibles.

Trois principes sont essentiels pour contrôler la fasciolose : rendre le biotope de l'hôte intermédiaire inadapté, éviter le biotope des limnées et maintenir une hygiène domestique.

Selon (Rondelaud, 2009), il est nécessaire de localiser dans les pâtures les zones qui pourraient abriter des limnées tronquées, ou « gîtes à limnées », en raison de la présence d'eaux stagnantes et de certaines plantes bio-indicateurs telles que *Juncus acutiflorus*, *Juncus effusus* et *Lotus uliginosus*.

Ensuite, il est possible de mettre en place un système de drainage en creusant des fossés par exemple. Ce procédé est extrêmement coûteux, mais radical et permet généralement d'assainir efficacement le terrain.

Aussi, il est nécessaire d'appliquer un douvicide à tous les animaux susceptibles d'être infestés lors de la rentrée à l'étable ou quelques semaines plus tard (Bouraoui, 2014), reste que les substances chimiques demeurent toxiques pour l'environnement et les animaux domestiques.

On peut également utiliser des prédateurs naturels de *G. truncatula*, comme les canards.

➤ Conduite d'élevage :

Les éleveurs devraient être sensibilisés sur la santé pour obtenir de bons résultats. Il propose donc de :

- Interdire l'utilisation du bétail dans les zones marécageuses.

- Prendre en charge les berges des ruisseaux qui ont subi des effondrements ou des piétinements, ou bien préserver leur état de circulation de l'eau.

XIII.2. Prophylaxie médicale :

La période d'intervention est sélectionnée en fonction de la biologie du parasite et des stades cibles des molécules fasciolicides (douvicides).

La lutte systématique contre les effets physiopathologiques de l'infestation se déroule donc de la mi-novembre à la fin décembre. Selon (Bouraoui, 2014), Il est important de sélectionner le moment du traitement en prenant en considération le climat de la région en question, car la climatologie locale influence les infestations.

Le traitement est effectué à plusieurs reprises par an, à des intervalles fréquents. Toutefois, aucun schéma thérapeutique standard n'existe, étant donné que de nombreux paramètres épidémiologiques diffèrent d'une région à l'autre. Il est nécessaire d'intervenir à la fois sur les douves immatures et sur les formes adultes.

Un traitement initial est effectué un mois avant la mise en pâturage afin d'éviter la contamination de la prairie par les œufs de *F. hepatica* qui sont libérés au printemps, ce qui interrompt le cycle d'été précoce (sans prendre en considération une éventuelle contamination par les hôtes sauvages).

Un deuxième traitement est prévu en août, en utilisant un produit actif pour traiter les adultes qui ont été infectés au début du printemps contre les jeunes formes provenant de limnées à l'automne, ce qui interrompt le cycle de transition entre l'hiver et l'hiver. Un traitement supplémentaire est nécessaire à la fin de l'automne afin de supprimer la population adulte résultant de l'infestation automnale (fasciolose d'hiver) (Bendiaf, 2011).

XIII.2.1. Vaccination :

L'objectif visé par la vaccination est varié. Au niveau individuel, une réduction de l'intensité des parasites permettrait de réduire les pertes économiques et de compenser les désavantages de la lutte chimique et agronomique.

Les métacercaires irradiées ont été utilisées pour les premiers essais de vaccination contre la fasciolose (Dargie, 1974), Plusieurs essais avec des PES de vers immatures ont été effectués.

Un mélange d'antigènes et d'anticorps, la FABP (Protéine de fixation des acides gras), (Hillyer, 1979) le GST (Sexton et *al.*, 1990), les cathepsines l'hémoglobine et la paramyosine (Mcmanus, 2006).

Chez le rat, des expériences de vaccination avec l'ADN codant pour une protéase de cysteine de *F. hepatica* ont été menées (kofta, 2000).

Chapitre II

Matériel & Méthodes

Matériels et méthodes :

1. Objectif du travail :

L'objectif de notre étude est d'estimer la prévalence de la fasciolose (*Fasciola hépatica*) observée chez les ruminants dans quelques abattoirs de la wilaya de BEJAIA, ce travail est basé sur une étude rétrospective et une enquête épidémiologique par le prélèvement des grandes douves et la consultation des registres des abattoirs.

1.2. Présentation de la région d'étude :

1.2.1. Situation géographique :

Bejaia ou Bougieune wilaya algérienne située à la bordure de la mer méditerranée à 220 km à l'est d'Algérie dans la région historique de la Kabylie, qui s'étend sur une superficie de 3 261 km. Elle est divisée administrativement en 52 communes et 19 daïras. Elle est aussi traversée par plusieurs oueds (rivières) du fait d'une forte pluviométrie. Les plus importants oueds sont l'oued Soummam (90 km), l'oued Agrioun (80 km), l'oued Djemaa (46 km), l'oued Zitouni (30 km).

Le climat de Béjaïa est méditerranéen, avec des hivers doux et pluvieux et des étés chauds et secs.

Bien que l'hiver soit doux, de temps en temps il peut y avoir des irrptions d'air froid du nord, la neige est beaucoup plus fréquente, Tout au long de l'année, la température peut connaître des augmentations soudaines lorsque le vent souffle du désert.



Figure 6 : Situation géographique de wilaya de Béjaïa.

(https://img.over-blog-kiwi.com/1/04/60/62/20200123/ob_e16a2c_ob-410931-w-de-bejaia.gif.)

STATIONS	REGIONS	COORDONNEES
Station 01	BEJAIA	36° 45' 00' nord 5°04' 00' est
Station 02	EL KSEUR	36° 41' 04' nord 4° 51' 08' est
Station 03	MELBOU	36° 38' 23' nord 5° 21' 39' est
Station 03	AKBOU	36° 27' nord 5° 33' est

Tableau 2: Les quatre zones d'étude.

1.2.2. Présentation des zones d'études :

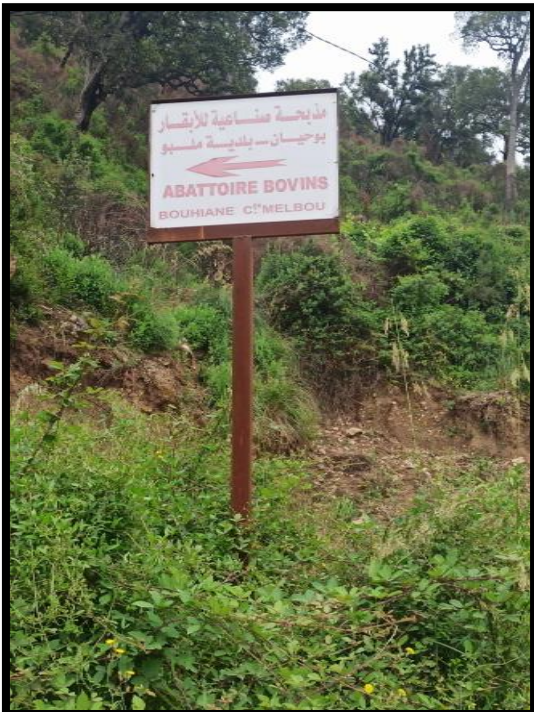


Figure 7: Panneau des 4 abattoirs (zones d'étude).

Akbou : est une commune algérienne de la wilaya de Béjaïa, dans la vallée de la Soummam.

Akbou est la deuxième commune la plus peuplée de la wilaya de Béjaïa après Béjaïa, et également la 2e agglomération avec plus de 43 000 habitants.

- **Melbou** : Est une commune côtière de la wilaya de Béjaïa située à 35 km au sud-est de Béjaïa sur la route de Jijel.
- **EL-Kseur** : est situé à 20 km au sud ouest de la ville de Béjaïa, dans la vallée de la Soummam, à mi-chemin entre la haute et la basse Kabylie.

1.3. Cadre physique et périodique de l'étude :

Le travail est basé sur une étude retrospective, ajoutons à ça des sorties sur terrain et visite des abattoirs du mois de février 2024 jusqu'au début du mois de juin avec minimum 2 sorties par semaine au niveau des abattoirs : de Bejaia (communal), d'Akbou, d'EL-Kseur et de Melbou.

1.4. Description de l'abattoir :

Un abattoir est un lieu industriel où les animaux sont abattus, la viande est préparée et conservée sous un régime de froid, et enfin le 5ème quartier est transformé dans des conditions d'hygiène rigoureuses qui facilitent l'application de la législation sanitaire et des réglementations fiscales.

La construction d'un abattoir nécessite l'intervention d'architectes, de vétérinaires, d'hygiénistes et d'autres spécialistes ayant une expérience dans la production hygiénique des viandes. Les vétérinaires devraient prodiguer des recommandations professionnelles qui incluent les principes de fabrication, de localisation et d'aménagement des locaux et des équipements afin de réduire les risques de contamination. Ces principes sont essentiels pour prévenir les croisements et les chevauchements entre les animaux vivants et les viandes, ainsi que pour garantir la séparation entre les secteurs pollués et les secteurs sains. Ils favorisent également la marche en avant, les animaux devant suivre un chemin continu et distinct, sans possibilité de retour en arrière, c'est-à-dire qu'il faut aller du plus pollué vers le moins pollué.

Les abattoirs comportent 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 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, d'un bruleur pour la destruction des organes saisis et d'un bureau pour l'inspecteur vétérinaire, comme le montre ces images suivantes :



Figure 8: Etable de stabulation.



Figure 9: Interieur de l'abattoir.



Figure 10 : Chambre froide



Figure 11: Intérieure de la chambre.



Figure 12: Salle d'habillage des carcasses



Figure 13: Salle d'inspection des organes.

1.5. Les étapes d'abattage :

1.5.1. Hygiène des manipulations

➤ *Saignée :*

Il est essentiel que l'animal soit immobilisé rapidement et de manière courte, et que l'égorgeage soit effectué immédiatement et sans délai. Le couteau employé doit être impeccable et non contaminé.



Figure 14: Hall d'abattage.

➤ *Dépouillement :*

Après la saignée, il est impératif de commencer immédiatement la décomposition découpage de la carcasse. Il est essentiel d'éviter autant que possible la contamination de la carcasse par les souillures fécales, les poils et la toison, mais dans de nombreux cas, il est quasiment impossible d'éviter cette contamination d'où la nécessité d'envoyer immédiatement la peau au local des produits non comestibles de l'abattoir.



Figure 15: Dépouillement des animaux.



Figure 16 : Salle de traitement des panses et des intestins.

Il est recommandé de procéder à l'éviscération immédiatement après le dépouillement et de la terminer au plus tard trente minutes après la saignée pour réduire la présence de bactéries d'origine digestive.

- **Parage des carcasses :**

Le parage des carcasses implique l'élimination de toutes les parties abîmées ou contaminées avant de les peser. Il n'est pas permis au personnel des abattoirs d'enlever des parties malades ou endommagées avant l'inspection, car ces parties peuvent être l'indice d'un état général nécessitant la saisie complète de la carcasse.



Figure 17: Salle inspection des carcasses

- **Lavage et décontamination de la carcasse :**

Il est indispensable de nettoyer immédiatement les carcasses souillées et habillées afin d'empêcher toute prolifération des bactéries sur les inévitables souillures générées lors de l'opération du dépouillement. Il est important aussi de prendre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter toute contamination des carcasses environnantes par de l'eau souillée lors du lavage.

- **Ressuyage :**

Le processus de ressuyage consiste à refroidir et à sécher les carcasses sans les abattre avant de les conserver ou de les transformer.

Il est interdit de transporter les viandes en dehors de l'abattoir avant qu'elles ne parviennent à ces températures, à moins que la réglementation ne permette le transport des viandes vers des ateliers de découpe situés juste à côté de l'abattoir.

I. Matériel :

Pour la récupération et l'étude des grandes douves (*Fasciola hepatica*), on utilise le matériel nécessaire à l'abattoir.

I.1. Matériel utilisé au niveau de l'abattoir

Le matériel suivant utilisé au niveau de l'abattoir lors de l'inspection des foies et prélèvement des vers adultes (*Fasciola hepatica*) :

- Boîtes de conserves.
- Un Couteau.
- Pincettes.
- Gants, Bottes, Blouses.

- **Réactif de conservation :**

- Le formol.

II. Méthodes du diagnostic :

II.1. A l'abattoir :

La méthode respectée au niveau des abattoirs est l'inspection ou l'examen général des animaux par le médecin vétérinaire.

II.1.1. Identification des animaux et inspection ante mortem :

Après l'arrivée des animaux à l'abattoir et Avant l'abattage, ils subissent une inspection ante mortem (examen général) par le médecin vétérinaire. En remplissant une fiche d'enquête pour chaque animal en mentionnant essentiellement : le numéro de l'animale abattue, l'espèce (bovins, ovins et caprins), le sexe, la race, l'âge, l'état général de l'animal, et le lieu de l'abattage.

II.1.2. Examen post mortem :

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

Les organes examinés sont les poumons, le foie, le cœur et la carcasse.

Les étapes de l'inspection sont :

- L'examen visuel macroscopique (observation superficielle des organes).
- 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 *Fasciola hepatica* ou douve du foie Au niveau des poumons, une incision et la palpation des lobes pulmonaires permet au vétérinaire la détection de différentes pathologies. Les ganglions trachéo-bronchiques et médiastinaux sont systématiquement incisés.

En raison d'une sclérose plus ou moins prononcée, le parenchyme hépatique est rigide lors de l'incision, les canaux sont dilatés avec une paroi épaissie, parfois calcifiée en forme de « tuyaux de pipe ». L'écoulement, par les canaux, d'une bile épaisse et noire, remplie de boue, de petits calculs et de parasites adultes, peut être provoqué

Ces vers adultes sont clairement perceptibles et parfois, modifiés si l'animal a été traité. Le foie garde sa forme normale avec une surface lisse, uniforme et sans aucun signe de finesse. La cholangite est faible chez les ovins, la paroi des voies biliaires est peu épaisse, blanchâtre et translucide.

Les foies sont saisis pour les motifs suivants : douve vivante, douve calcifiée, processus inflammatoire, coloration anormale ou autre motif.

Les foies infestés ont été répartis selon leur intensité lésionnelle en trois classes ; peu lésé (moins de 10% de saisie), moyennement lésé (10 à 40%) et fortement lésé (supérieur à 40%).

- On peut avoir des problèmes pulmonaires si l'infestation est importante. Elle se manifeste par la présence de kystes distomiens volumineux à coque épaisse (2 à 5 cm de diamètre) qui sont enchâssés sur la face diaphragmatique des lobes diaphragmatiques et renferment un magma verdâtre et granulomateux. Il est envisageable que ces lésions soient infectées. Le passage des larves peut entraîner la présence de flammèches fibreuses rouges (éosinophilie) dans la plèvre et le péritoine.

Conduite conseillée :

- Saisie du foie pour lésion de fasciolose
- Saisie des poumons en cas de présence de kystes distomiens.

II.2. Estimation de l'âge :

- La mesure de l'âge revêt une importance capitale pour :
Contribuer au travail du vétérinaire-inspecteur lors de l'examen post-mortem afin de déterminer l'origine de la maladie et de repérer les dommages.
- Établir une classification des carcasses saisies afin d'aider l'expert des assurances à évaluer leur qualité et leur valeur en cas de remboursement aux parties prenantes.

L'évaluation de l'âge des animaux du bétail est principalement basée sur l'examen des dents et des cornes et sur carcasses en examinant le cartilage de croissance et les vertèbres thoraciques.

L'estimation de l'âge en utilisant l'examen des dents nécessite de l'habitude et de la prudence. Les dents subissent des changements successifs pendant des périodes, dont la durée varie en fonction du sexe, de la race et du type d'alimentation.

II.3. Reconnaissance du sexe de la carcasse :

Il est essentiel de déterminer le sexe de la carcasse afin d'aider le vétérinaire-inspecteur lors de l'examen post-mortem à identifier l'origine de la maladie et à repérer les lésions et ceci se fait par examens de carcasse.



Figure 18: Carcasse d'un bovin.

III. Prélèvement des *Fasciola hepatica* :

On retrouve les *fasciola* au niveau des canaux biliaires après dissection du foie atteint), l'extraction de la douve se fait avec une légère pression sur le canal où elle se loge, on les prélève à l'aide d'une pince puis on dépose délicatement dans une boîte de conserve après lavage.

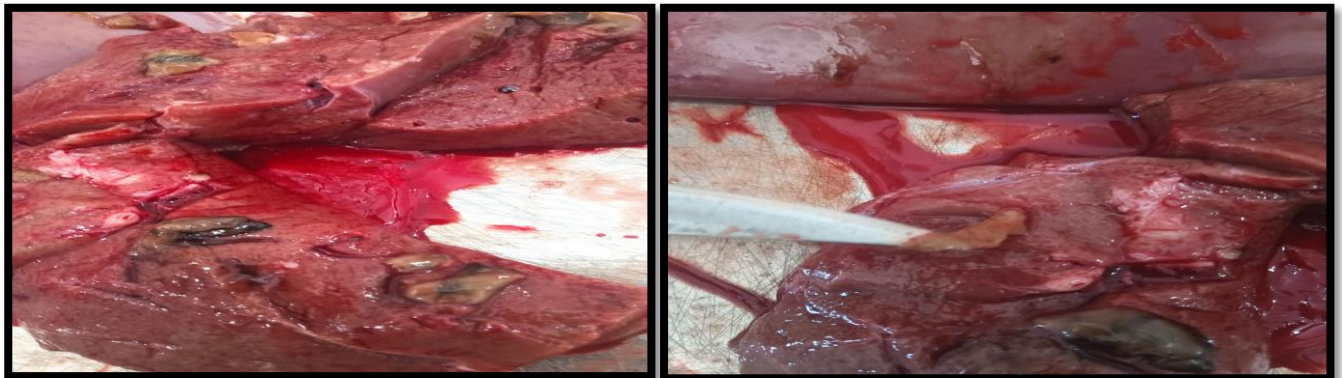


Figure 19: Foie infestée.



Figure 20: Foie sain



Figure 21: Douve mature.

III.1. Conservation des douves :

Après le prélèvement des douves d'un foie d'un animal, les échantillons prélevés sont conservés dans le formol afin d'éviter leur déshydratation.



Figure 22: Douves conservées dans du formol.

III.2. Transport des échantillons :

Les échantillons prélevés sont transportés et traités au niveau de laboratoire de Biologie de la faculté des sciences de la nature et de la vie département des sciences biologiques et de l'environnement spécialité Biologie animale à l'Université A/MIRA Bejaia.



Figure 23: Douves après rinçage à l'eau.

IV. Contrôle sanitaire et estimation des pertes économiques :

Toute décision de saisie (totale ou partielle) prise par l'inspecteur des abattoirs (médecins vétérinaire) est enregistrée. Les saisies sont classées par type de lésion et par organe en tenant compte des paramètres intrinsèques de l'animal abattu (espèce, poids...).

La pesée de l'organe « le foie » ou la viande rouge à une saisie est indispensable, puis leur prix de vente dans les boucheries est calculé pour pouvoir valoriser les pertes économiques liées à cette maladie au niveau des abattoirs de wilaya de BEJAIA.

Chapitre III

Résultats & Discussion

Résultats et discussion

L'objectif principal de cette étude est de déterminer la prévalence ainsi que l'impact économique de la fasciolose observée chez les ruminants (Bovin, Ovin, Caprin) au niveau de l'ensemble des 11 abattoirs agréés par la Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Bejaïa.

1.	Abattoir communal de Béjaïa. (Zone d'étude)
2.	Abattoir communal d'EL-kseur. (Zone d'étude)
3.	Abattoir de Kherrata.
4.	Abattoir de Melbou (BOUHIANE). (Zone d'étude)
5.	Abattoir Ouzellaguen.
6.	Abattoir d'Ighil Ali.
7.	Abattoir d'Akbou (ISKOUNEN). (Zone d'étude)
8.	Abattoir de Tazmalt.
9.	Abattoir de Sidi-Aich.
10.	Abattoir de Chemini.
11.	Abattoir de Beni-Djellil.

Tableau 3 : Répartitions des Abattoirs au niveau de la wilaya de Bejaïa.

Après avoir effectué une analyse statistique (Test-t) sur les données recueillis au niveau de la direction des services agricoles de la wilaya, nous avons eu les résultats suivants :

I. Résultats :

I.1. Prévalence de la fasciolose chez les ruminants :

La prévalence de la fasciolose chez les ruminants par rapport au nombre des animaux abattus est de 0,6% chez les 3 ruminants (Bovin, Ovin, Caprin) au cours des 7 ans (2017-2023).

I.2.Total d'animaux abattus :

I.2.1. Abattage des animaux par espèce :

Le total d'abattage des bovins, ovins et caprins au niveau des abattoirs de Bejaïa durant les sept dernières années est présenté dans le tableau suivant :

	Bovins	Ovins	Caprins	Total
Nombre d'animaux abattus	131961	91658	131565	355184
Pourcentage d'abattages %	37,15%	25,81%	37,04%	100%

Tableau 4 : Tableau récapitulatif du pourcentage et total d'abattage des 3 espèces (2017-2023).

D'après l'enregistrement du nombre d'animaux abattus et du pourcentage d'abattages, on constate que le plus grand nombre d'animaux abattus durant les sept dernières années (2017-2023) sont les bovins et caprins (**Annexes 2**). Avec respectivement 131961 et 131565 têtes quant au cheptel ovin, il présente un total d'abattage relativement bas qui est de l'ordre 91658 têtes. Ce faible état d'abattage de l'espèce ovine s'inscrit à coup sûr aux habitudes alimentaires dans les zones humides et montagneuses contrairement aux zones steppiques et telliennes où le taux d'abattage des ovins est fortement élevé. Ceci est probablement lié aux habitudes alimentaires propres à la wilaya.

I.3. Contamination par *Fasciola hepatica* :

I.3.1. Taux d'infestation par *F. hepatica* selon l'espèce animale :

La prévalence des foies saisis chez les trois espèces au niveau des abattoirs de Bejaia depuis 2017 jusqu'au 2023 est présentée dans (**Annexe 2**).

Sur **2146** foies saisis, **2079** proviennent de bovins avec le taux de **96,88%**, **29** foies caprins (**1,35%**) et **38** d'ovins (**1,77%**), saisis en sept ans.

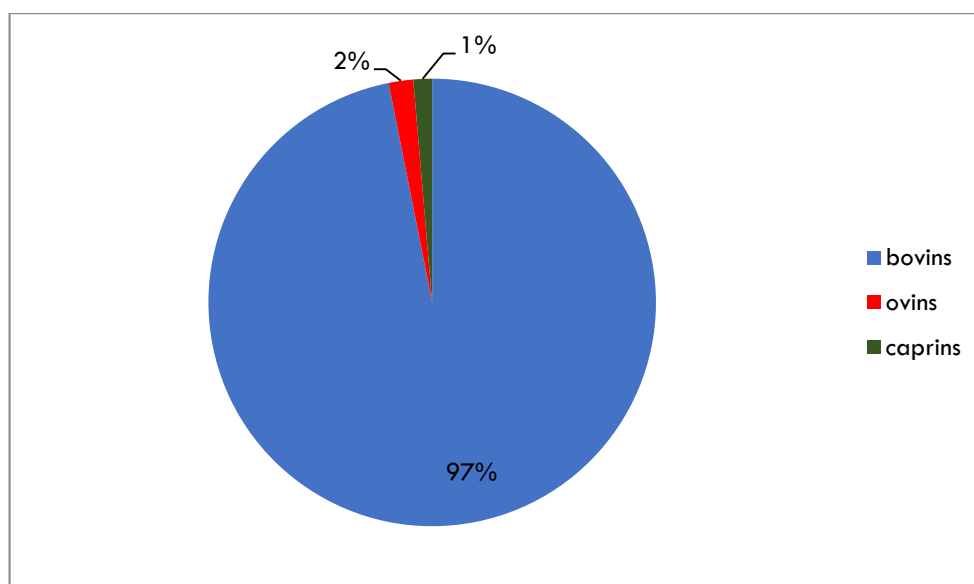


Figure 24: Pourcentage d'infestation par *Fasciola hepatica* selon l'espèce animale.

D'après la figure 24, On remarque une prévalence relativement élevée chez les bovins avec un taux de 1,6% et encore plus basse chez les ovins et les caprins dont les fréquences sont respectivement de 0,04% et 0,02%, $p < 0,001$. (Test-t)

La différence des taux de prévalence est très significative chez les bovins.

I.3.2. Répartition mensuelle des taux de la fasciolose :

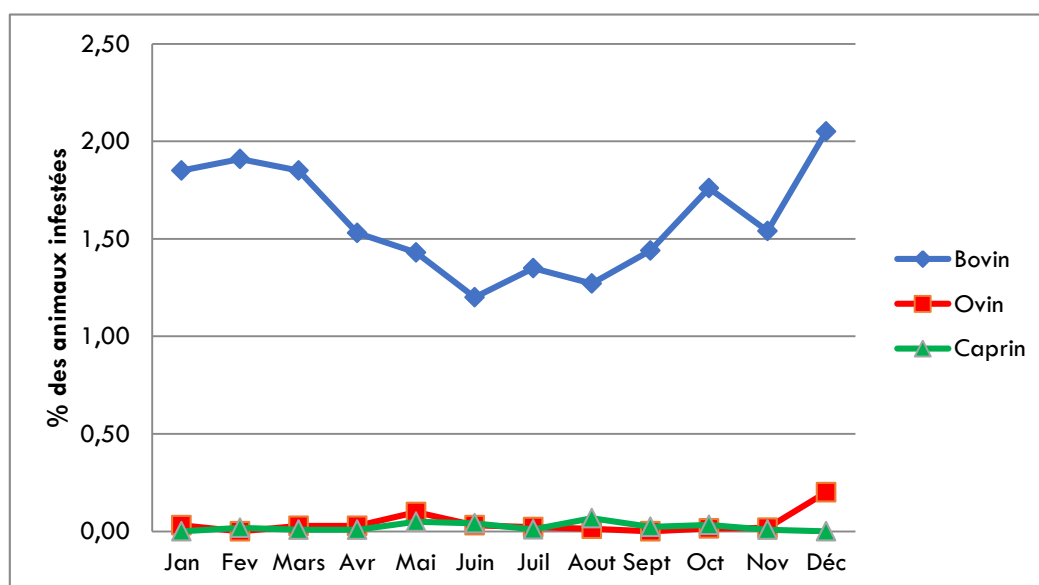


Figure 25: Variations mensuelles des proportions d'animaux atteints de fasciolose au cours des années 2017-2023 à Bejaia.

Les mois qui ont affiché plus de cas d'infestations chez l'espèce bovine étaient, Décembre, Janvier, Février et Mars. Chez l'espèce ovine ce sont les mois de Mai et Décembre par contre chez l'espèce caprine sont les mois de Mai, Juin et Aout.

I.3.3. Répartition annuelle :

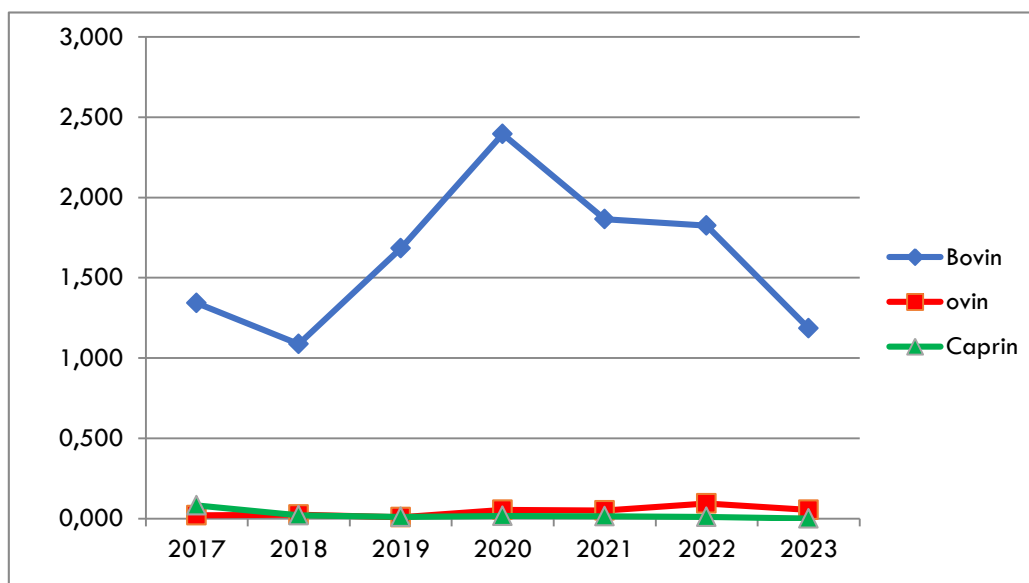


Figure 26: Variations annuelles des proportions d'animaux atteints de fasciolose au cours des années (2017-2023) à Bejaia.

La figure 26 montre clairement que l'espèce bovine a enregistré un pic d'infestation en 2020. Chez l'espèce ovine, plus de cas ont été enregistré en 2022 puis en 2020, 2021 et 2023 avec des proportions moyennes et l'espèce caprine, c'était l'année 2017.

I.4. L'influence du facteur saison :

Sur les 2164 cas positifs en fasciolose enregistrées durant ses 7 dernières années :

- Soit un pourcentage de 1,87% pour 549 cas de bovins, 0,02% pour 4 cas ovins et 0,01% pour 3 cas caprins ont été observé en hiver,
- Soit un pourcentage de 1,39% pour 175 cas de bovins, 0,05% pour 17 cas ovins et 0,03% pour 12 cas caprins ont été observé en printemps.
- Soit un pourcentage 1,35% pour 461 cas bovins, 0,01% pour 3 cas ovins et 0,03% pour 9 cas caprins ont été observé en été.

- Soit un pourcentage de 1,78% pour 545 cas bovins, 0,08% pour 14 cas ovins et 0,01% pour 5 cas caprins ont été observé en automne.

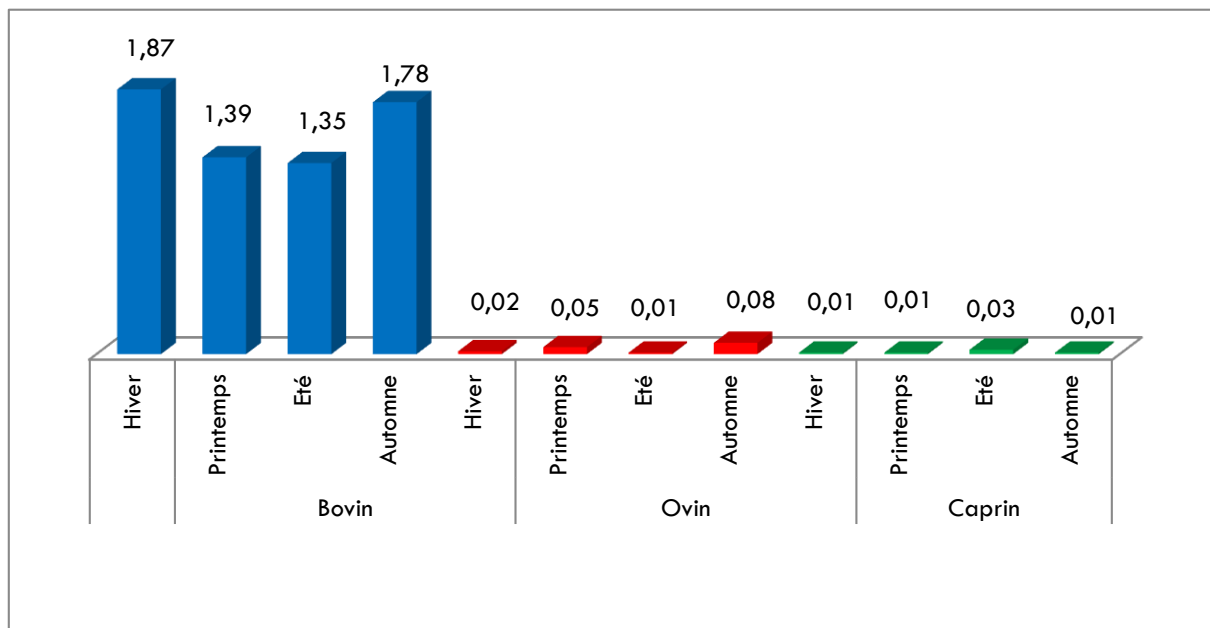


Figure 27: Taux d’infestation à *Fasciola hepatica* des 7 années (2017-2023) selon les saisons.

Les taux d’infestation les plus élevés sont ceux des bovins, suivis des ovins et des caprins, les taux varient selon les saisons, avec une tendance générale à une augmentation en automne et hiver et une diminution en été.

Les bovins sont les plus sensibles aux infestations, suivis des ovins et des caprins.

I.4.2. Facteurs climatologiques, (T°C, Précipitation, humidité) :

➤ Température :

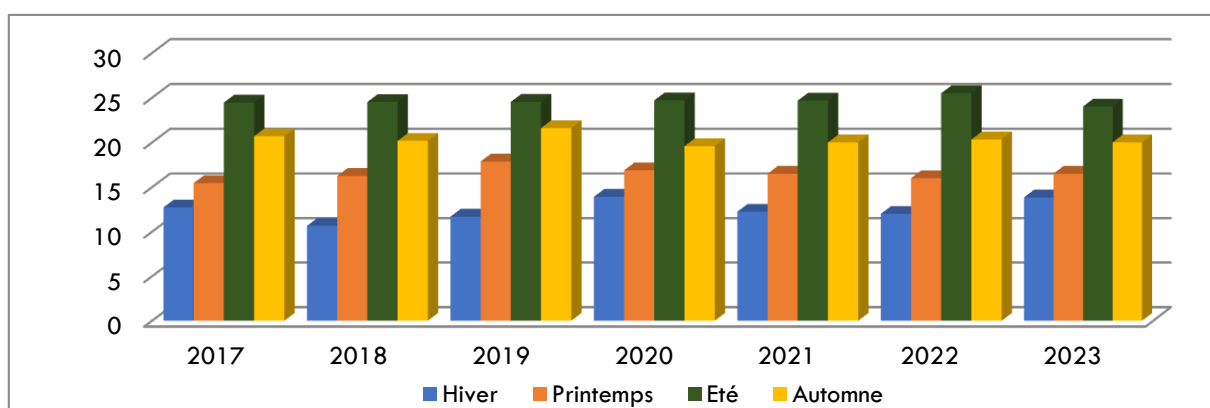


Figure 28: Diagramme en barres représentant l’évolution des températures moyennes (T°C) sur une période de 7 ans (2017 à 2023).

Le graphe montre que les températures les plus élevées sont enregistrées en été et en automne, varie entre (20°C et 25°C).

L'année 2022 est la plus chaude avec une T°C moyenne de 25°C en été.

➤ **Précipitation :**

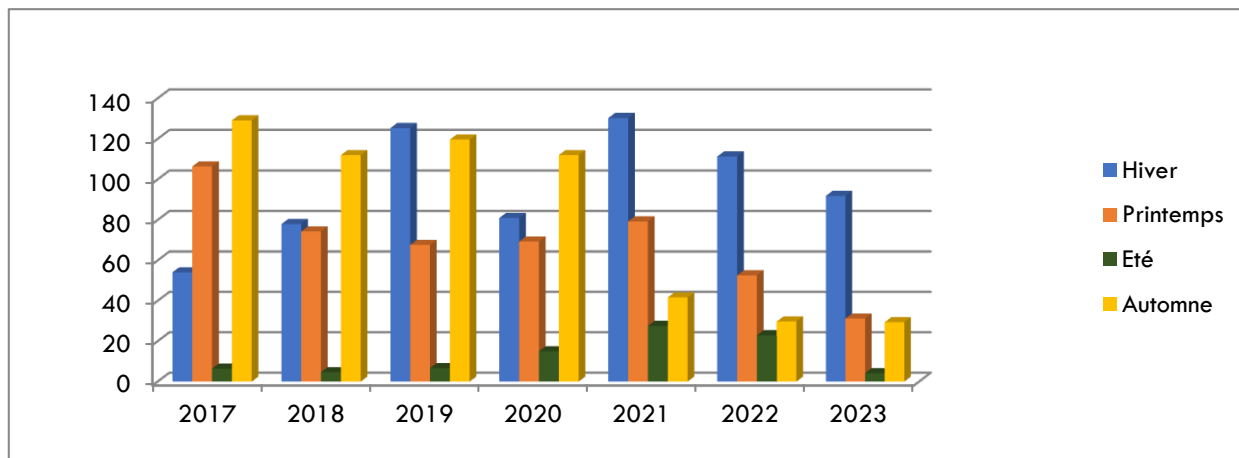


Figure 29: Graphique représentant les précipitations moyennes mensuelles (en mm) sur une période des 7 ans (2017-2023).

La figure 26 montre que les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 100 mm.

Les précipitations les plus élevées sont en hiver (environ 130 mm en 2021) et les plus faibles en automne 2022 et 2023 (environ 30 mm).

Les précipitations hivernales sont environ 50% plus élevées que les précipitations automnales. Sauf en 2017 où le pic de précipitations était automnale.

➤ **Humidité :**

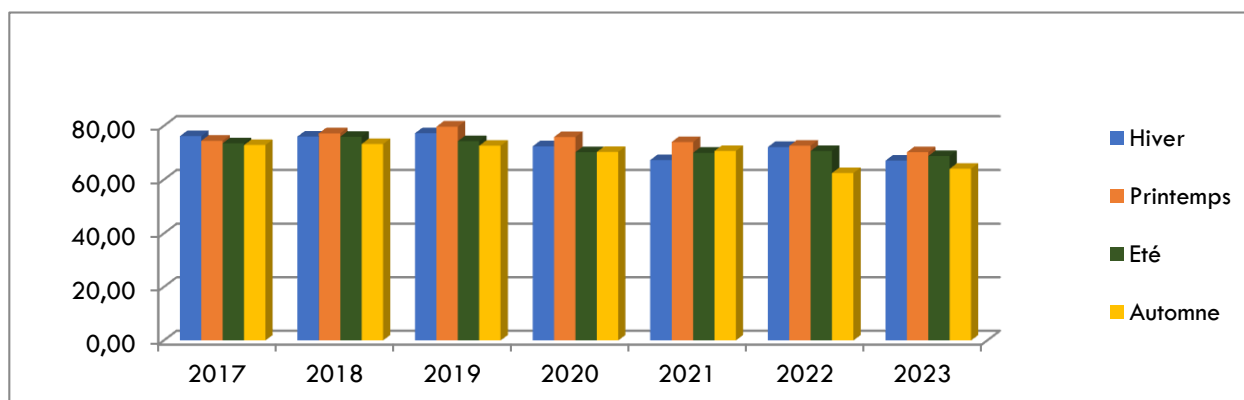


Figure 30: Graphique représentant l'évolution de l'humidité moyenne (%) en fonction des saisons sur une période de 7 ans (2017-2023).

Le graphe représente une humidité moyenne d'environ 70% sur l'ensemble de la période.

L'humidité est plus élevée en hiver (environ 79%) en 2019 et plus basse en été et automne (environ 62%) 2022 et 2023, avec une saisonnalité marquée, l'hiver étant la saison la plus humide et l'été la plus sèche. La variabilité interannuelle est faible.

L'humidité varie légèrement d'une année à l'autre, mais la tendance saisonnière reste stable.

I.5.Poids des foies saisis en fonction des saisons selon les espèces :

Les élevages subissent des pertes économiques considérables suite aux saisis des foies. Le poids total de saisi depuis 2017-2023 était de 12254 Kg chez les bovins, 44kg chez les ovins et 24kg chez les caprins. La saisie des foies varie d'une saison à une autre, la quantité la plus élevée a été enregistrée respectivement en Hiver, automne et en printemps, chez les 3 espèces, l'été étant la saison la plus basse en termes de saisies. (**Annexe 4**).

➤ **Chez les Bovins :**

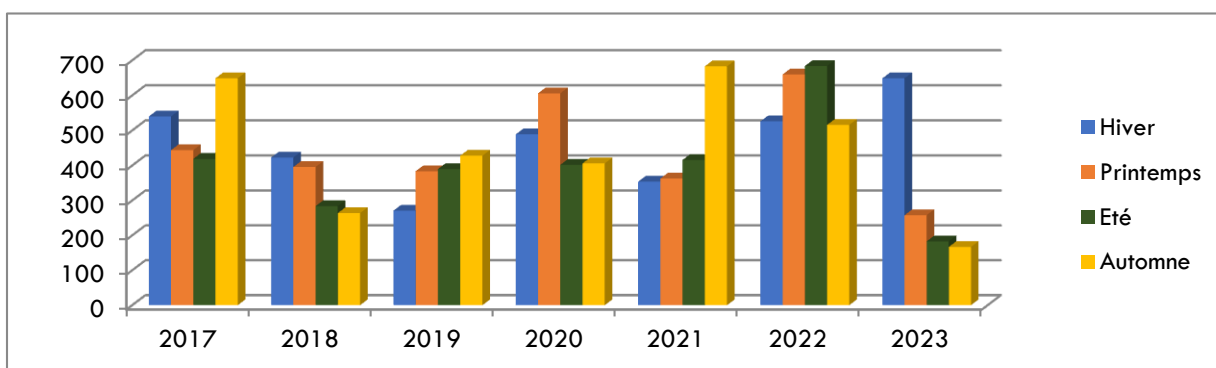


Figure 31: Graphique comparant le nombre de kilos de foies saisis par saison sur une période de 7 ans (2017-2023) chez les Bovins.

Les pertes en kilos de foies saisis les plus élevées sont étaient enregistrés en automne et en hiver et les plus basses sont en été.

Le printemps et l'hiver 2022 ont enregistré le plus grand nombre de saisis environs (680kg).

➤ **Chez les Ovins :**

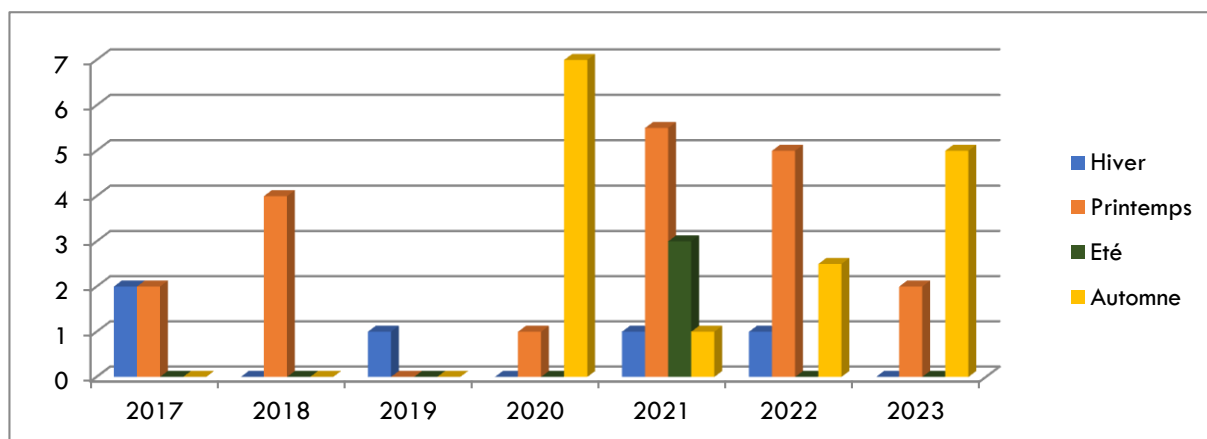


Figure 32 : Nombre de kilos de foies saisis par saison sur une période de 7 ans (de 2017-2023) chez les ovins.

Le nombre de kilos saisis est plus élevé en saison automnale des années 2020, 2022 et 2023.

La variabilité interannuelle est significative, avec des pics de saisis des 4 dernières années (2020, 2021, 2022 et 2023) en automne et en printemps, l'été 2021 à montré un nombre en kilos saisis considérable par rapports aux autres années.

➤ **Chez les Caprins :**

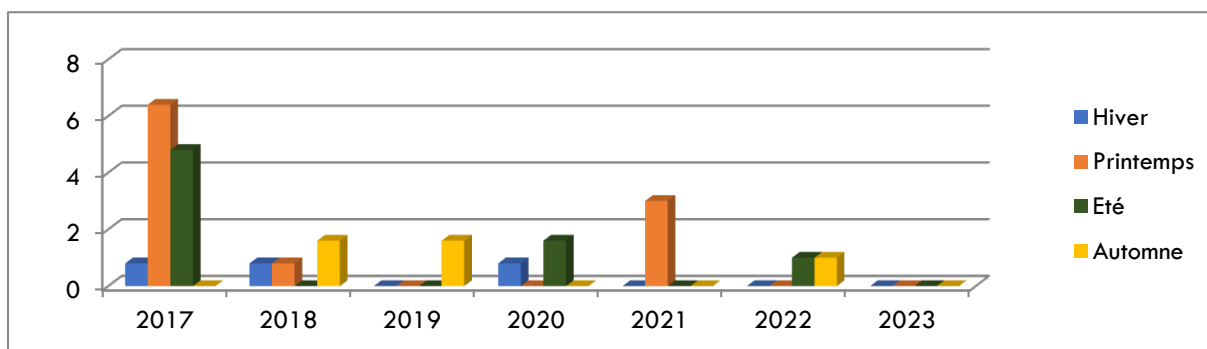


Figure 33 : Diagramme comparant le nombre de kilos de foies saisis par saison sur une période de 7 ans (2017-2023) chez les caprins.

La saisie des foies la plus élevée était en 2017 avec environ 7kg en printemps et 5kg en été et aussi environs 3kg saisi en printemps 2021.

I.6. Bilan des pertes économiques :

I.6.1. Résultats de coût de perte en dinar par kilos saisis :

Après l'enregistrement des saisies des foies, nous aborderons l'estimation des pertes économiques engendrées par ces saisies.

Pour se faire, les prix des foies au niveau des marchés et boucheries, au cours des 7 années (2017-2023), sont illustrés dans le tableau (**Annexe 08**). (**Source** : Office national des statistiques en Algérie 2023).

I.6.2. Pertes économiques par espèce animale :

➤ Chez les bovins :

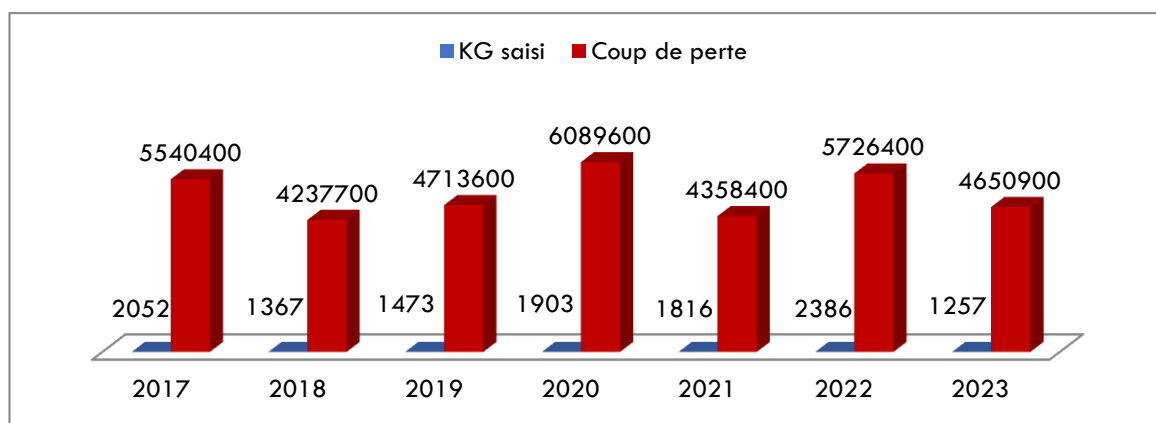


Figure 34 : Coût de perte annuelle en Dinar par Kg de foie saisi chez les bovins sur une période de 7 ans (2017-2023).

Le coût de perte par rapport à la quantité de foie saisie suit une tendance générale à la baisse sur la période étudiée, passant de 5 540 400 DA en 2017 à 4 650 900 DA en 2023. Soit une diminution de 16%.

- Cette diminution globale s'accompagne de fluctuations annuelles, avec des pics en 2020 et 2022 et des baisses en 2018 et 2021.
- On observe une augmentation importante de coût de perte par rapport au poids saisi en 2020, suivie d'une baisse en 2021 et d'une nouvelle hausse en 2022.

- Les années 2018, 2021 et 2023 affichent des coûts de perte relativement stables.

➤ **Chez les ovins :**

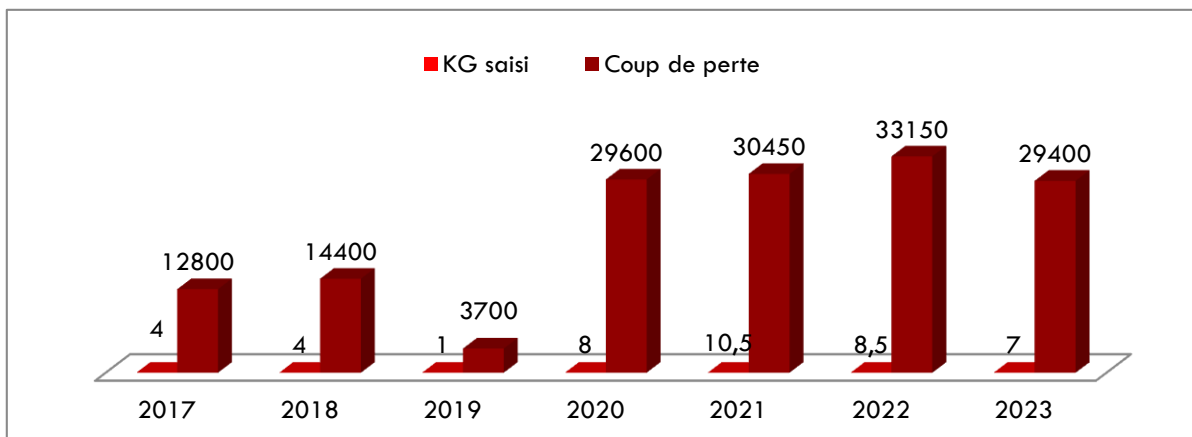


Figure 35 : Coût de perte annuelle en DA (dinar) chez les Ovins.

Le coût de perte par rapport à la quantité de foie saisie suit une tendance générale à la hausse sur la période étudiée, passant de 12800 DA en 2017 à 29400 DA en 2023.

Cette augmentation s'accompagne par la fluctuation annuelle, avec des pics en 2021 et 2022 et une baisse en 2019.

➤ **Chez les caprins :**

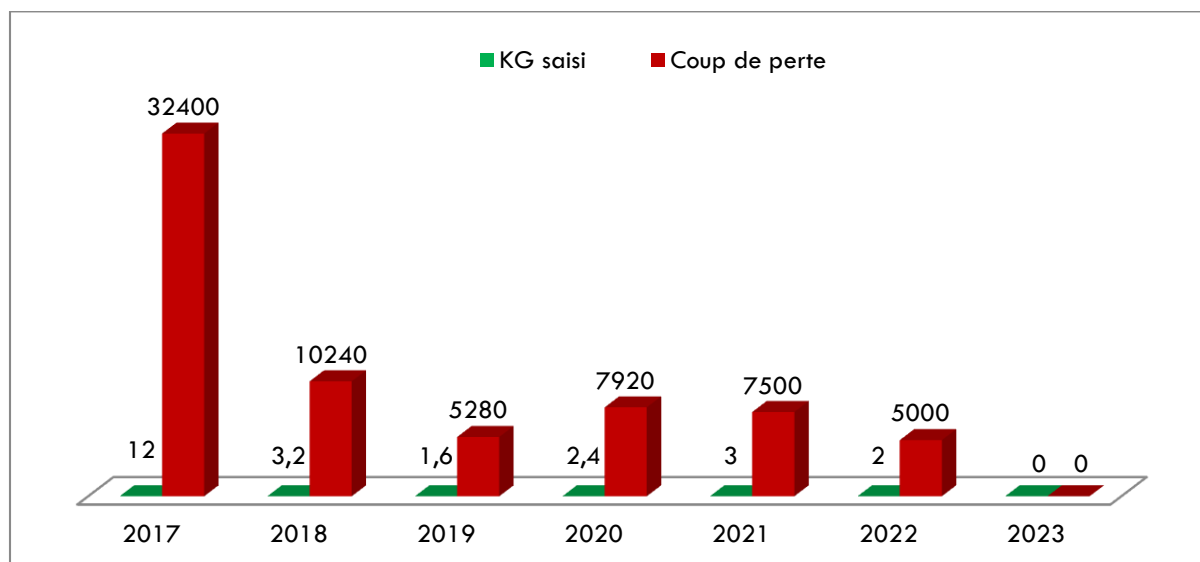


Figure 36 : Coût de perte annuelle en DA chez les caprins.

Les coûts de perte présentent une évolution plus stable que les saisies de foie.

L'année 2023 a marqué une absence du coût de perte avec 00 foie saisi donc (00 DA).

I.6.3. Pertes économiques annuelle des 7 années d'étude par espèce :

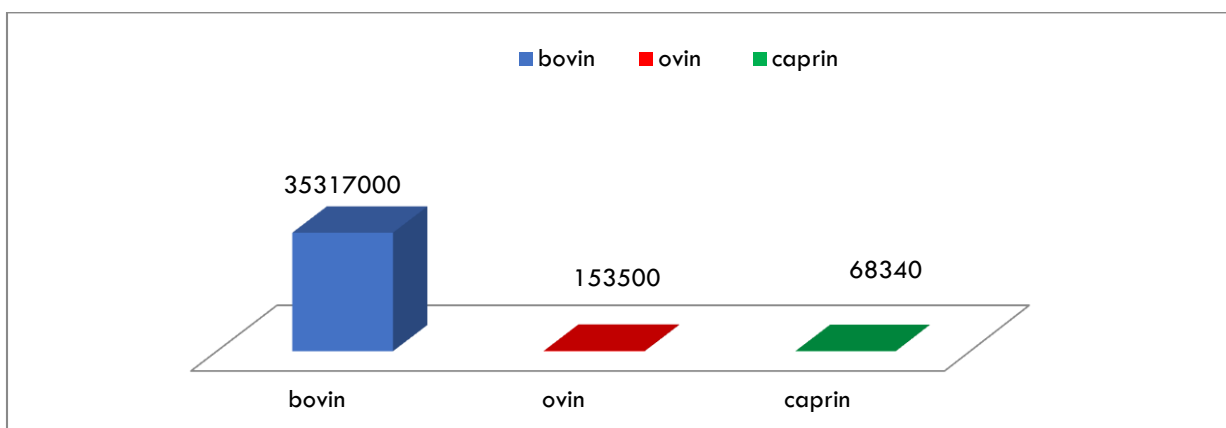


Figure 37 : Les pertes économiques moyennes des 7 années (2017-2023) entre les 3 espèces bovines, ovines et caprines en dinar.

La perte économique pour les bovins est la plus élevée, s'élevant à 35317000 DA suivie des ovins de 153500 DA et caprins de 68340 DA.

Les pertes économiques considérables des 7 années rassemblées montrent que les élevages ovin et caprin subissent des pertes économiques significativement moins importantes que l'élevage de bovins. (**Annexe 8**).

II. Discussion :

Choix du sujet et limites d'étude :

Nous avons choisi ce thème dans le but de :

- Mettre en évidence la maladie parasitaire (la fasciolose), qui touche les ruminants ce qui est à l'origine des saisies et qui peut constituer un risque zoonotique sur l'animal comme chez l'homme.

- Aussi, l'estimation des pertes économiques considérables liées à cette maladie.

La prévalence de *Fasciola hepatica* chez les ruminants (Bovins , Ovins, Caprins) dans la région de Béjaïa durant les sept dernières années successives 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, et 2023, montre une prévalence de 0,6%, ces résultats sont proches aux résultats de (CHOUGAR, 2016) à Tiaret et Tizi-ouzou, qui ont rapporté un taux d'infestation de 0,5%.

Nos résultats étaient respectivement 1,6% chez les Bovins, 0,04% chez les Ovins et 0,02% chez les caprins, 2020 étant l'année la plus infestée avec 2,39% et 2018 la moins infestée avec 1,09% de taux d'infestation bovine, $p < 0,001$, (Test-t).

Nos résultats sont proches à ceux obtenues par (Kayouèche, 2009) sur les communes Bordj Bou Arreridj, Ain Abid et Mila qui sont respectivement de 1,45%, 0,89%, 3,03%, ainsi que (Szymkowiak, 2000) qui ont trouvés une prévalence de 9 % chez les bovins.

Ces taux d'infestation trouvés par les auteurs cités précédemment sont bien supérieurs à ceux que nous avons rapportés dans notre travail.

II.1. Total d'abattage par rapport à l'espèce animale :

L'analyse des résultats des données recueillis au niveau de la Direction des Services Vétérinaire (DSV) pour les onze abattoirs de la wilaya de Béjaïa (**Annexe 2**), montre que le nombre de bovins abattus qui est de 131961 têtes est plus élevé que celui des caprins avec 131565 têtes et celui des ovins qui ne représente que 91658 têtes, ceci est dû au fait qu'en Kabylie, la consommation de la viande bovine est largement ancré par rapport aux autres viandes ce qui explique le taux d'élevage élevé.

En outre, les élevages bovins sont plus fréquents dans la région de Bejaïa en raison de son type de climat de zone humide (Bejaïa, Jijel, Skikda, Annaba et El Kala) mais aussi par sa vallée ce qu'il lui a prévalu des implantations de grandes usines de transformation de lait. (SOUMMAM, CANDIA), donc les bovins sont aussi exploités pour la production laitière.

De plus, en Kabylie les simples citoyens pratiquent ce qu'on appelle un élevage de loisir des petits ruminants tels les ovins pour la valeur nutritive de la viande, les caprins pour leur lait, et leur viande qui est en tendance considéré comme une viande rouge maigre utilisée pour un régime alimentaire préventif contre certaines maladies, ce type d'élevage est aussi cérémonial notamment lors des fêtes religieuses (les éleveurs effectuent un abattage clandestin) donc très peu de personnes abattent leurs animaux à l'abattoir.

Ceci contribue à la faible traçabilité du nombre exact de têtes abattues sur l'ensemble de la wilaya.

II.2. Taux d'infestation par *Fasciola hepatica* selon l'espèce animale :

Le taux d'infestations est élevé avec 1,6% chez les bovins et plus bas chez les ovins et les caprins, avec respectivement 0,04% et 0,02%.

Cette différence est statistiquement significative au seuil de $p < 0,001$ en faveur des bovins.

Cela peut être en raison du taux d'abattage élevé également chez les bovins ce qui augmente les chances d'infestation par le parasite. Ces résultats sont cohérents avec (Szymkowiak, 2000), en France, qui ont enregistré une fréquence de 9% de bovins atteints par *Fasciola hépatica* contre 3,57% d'ovins et 1,65% de caprins.

Les ovins sont souvent élevés avec les caprins, mais rarement avec les bovins qui font partie du gros bétail, ce qui fait que leur mode d'alimentation est différent.

➤ Chez les Bovins :

La plupart du temps, ils pâturent dans des zones humides et marécageuses, où se trouvent les hôtes intermédiaires de *Fasciola hepatica*, comme les escargots. Le fait d'être plus exposé aux hôtes accroît le risque d'infestation chez les bovins.

➤ Ovins et caprins :

En revanche, les ovins et les caprins ont tendance à pâturer dans des zones plus sèches et moins favorables aux hôtes intermédiaires. De plus, leur comportement plus sélectif lors du pâturage peut limiter leur consommation de plantes infestées.

De plus l'élevage des petits ruminants en Kabylie et la nourriture du cheptel reposait principalement sur les pâtures naturelles qui sont une source majeure d'infestation.

Il est encore difficile de déterminer précisément l'endroit où ces animaux s'infestent pour la première fois. Les transhumances répétées et l'absence de traçabilité (régions éloignées de 100 à plus 600 km du lieu d'abattage) ne permettent pas de mesurer avec précision le taux d'infestation chez le bétail, que ce soit par région ou même par territoire national (Kayouèche, 2009).

II.3. Par rapport au facteur de saison :

D'après plusieurs auteurs, les variations des conditions climatiques présentent une corrélation étroite avec les fluctuations de la prévalence, mais cette règle ne peut pas

s'appliquer dans tous les cas. Ce que notre enquête confirme, nos analyses statistiques ont révélé la présence d'une corrélation significative entre l'atteinte fasciolienne et la saison.

Nous pouvons justifier ces résultats, premièrement, par les conditions climatiques où on a constaté une diminution de la pluviométrie et une augmentation de la température dans la région de Béjaia depuis ces dernières années, le taux d'humidité qui était stable depuis 2017, à marquée une baisse à partir de 2020. Par conséquent le taux d'infestation à connue une diminution pour les 3 espèces de ruminants.

Cela est à mettre en relation probablement avec la réduction du climat hivernal, d'après le centre climatologique national, les précipitations allant de l'automne 2019 à l'automne 2021, ont connu des fluctuations de la pluviométrie de l'automne et l'hiver à partir de 2021 dans la région de Béjaia, où les taux d'humidité et de températures moyennes étaient stables (2017-2023).

La propagation de la parasitose est presque certainement influencée par la climatologie, il est clair que le biotope du mollusque hôte intermédiaire doit fournir toutes les conditions optimales pour maintenir le mollusque en vie ainsi que le cycle de la distomatose (Bendiaf, 2011).

Les périodes de sécheresse où les climats sont arides et semi-arides diminuent la transmission de la fasciolose aux ruminants de manière significative.

Deuxièmement, par l'apparition de la résistance à la parasitose par les bovins avec le temps.

D'après (Doyle, 1972), les ruminants développent une résistance à ces parasites avec l'âge.

➤ **Causes de saisies :**

Les abattoirs pratiquent fréquemment la saisie de foie dans le but de préserver la santé publique en retirant du marché les foies ayant des lésions pathologiques. Selon les espèces animales et les réglementations sanitaires en vigueur, les raisons de saisie peuvent différer.

L'aspect répugnant de viande, l'organe ou le foie gâté, diminue sa valeur marchande lors de l'étalage dans les boucheries.

Les lésions hépatiques associées à la fasciolose comprennent des fibroses, des granulomes et des nécroses ce qui nécessite parfois un parage ou une saisie totale de l'organe.

➤ **Taux de saisie par rapports à la saison :**

Les changements climatiques influencent le cycle de vie du parasite et sa transmission.

Le compte rendu de kilos de foies saisis est plus élevé chez les bovins en hiver et en printemps, un nombre élevé de quantité de kilos saisis est enregistré en printemps et en automne chez les ovins et les caprins, cela est dû au cycle saisonnier du parasite, au printemps et en été, lorsque les conditions d'humidité et de température sont favorables au développement des larves parasites. Les foies des animaux abattus en automne et en hiver peuvent donc présenter un taux de saisie plus élevé en raison de la présence du parasite.

II.3.2. Présence d'hôte intermédiaire :

La survie et la prolifération des hôtes intermédiaires « mollusques », peut être influencée par les saisons. La présence accrue de ces hôtes intermédiaires dans l'environnement pendant certaines périodes de l'année peut augmenter le risque d'infestation des animaux d'élevage.

Cela revient aussi au nombre de têtes abattues dans cette période d'années qui est consacré généralement pour les événements et les fêtes qui se célèbrent avec de la viande du bétail et aussi certaines traditions kabyles de distribution de la viande rouge par un abattage collectif.

II.4. Bilans des pertes économiques :

II.4.1. Résultats de coût de perte en dinar par kilos saisis :

➤ **Coût de perte par espèce :**

- Le coût de perte est le plus élevé chez les bovins, suivi des ovins et des caprins, cela revient au prix du foie qui diffère chaque année d'une espèce à l'autre et qui a connu une augmentation depuis 2017 jusqu'à 2023.
- La différence des prix et des coûts de perte entre les animaux peut s'expliquer par des facteurs tels que la valeur marchande des foies conséquente à l'offre et à la demande, aux coûts de transport et de transformation, et les réglementations sanitaires.

➤ **Stabilité des coûts de perte :**

- La relative stabilité des coups de perte, malgré l'augmentation des saisies de foie, chez le bovin et l'ovin suggère une certaine efficacité des mesures de lutte contre la fasciolose par des traitements anti parasitaires.

- Cette stabilité peut également être liée à une sélection naturelle favorisant les animaux plus résistants au parasite.

➤ **Coût de perte saisonnier :**

- Le coup de perte est généralement plus élevé en hiver et au printemps, et plus bas en été et en automne.

- Les variations saisonnières du coup de perte peuvent s'expliquer par des facteurs tels que la disponibilité des foies, les conditions de stockage et de transport, et la demande des consommateurs.

➤ **Évolution du coût de perte :**

- L'absence de corrélation évidente entre le nombre de kilos de foie saisi et le coup de perte suggère que ces deux variables ne sont pas directement liées.

- L'augmentation du coup de perte dans les années récentes peut s'expliquer par des facteurs tels que l'inflation des prix aux marchés, les changements dans les pratiques d'élevage et d'abattage, et l'évolution des réglementations sanitaires.

Conclusion

Conclusion

Fasciola hépatica est une parasitose qui entraîne des pertes économiques importantes. Les quelques recherches menées en Algérie indiquent que cette maladie demeure l'une des principales maladies parasitaires chez les ruminants entraînant des pertes économiques importantes, dues à la saisie des foies infestés, la diminution de la production laitière, la croissance des animaux, les coûts de traitement, et qui pourrait toucher l'homme accidentellement.

Cette étude nous a permis de mettre en lumière la prévalence de la fasciolose chez les 3 espèces, bovine, ovine et caprine dans l'ensemble des abattoirs de la wilaya de Bejaia, ainsi que son impact économique considérable sur l'élevage des ruminants dans la région.

Nos résultats montrent une prévalence non négligeable de la parasitose bovine de 1,29%, et 0,04% chez les ovins, 0,02% chez les caprins sur l'ensemble des 7 années d'étude.

Par rapport à la saison on a enregistré une différence significative avec une variation saisonnière entre les années répertoriées et étudiées chez chacune des espèces, avec respectivement 1,78% et 0,08% en automne chez les bovins et les ovins.

L'été étant la saison la plus infestée chez les caprins avec un taux de 0,03%.

L'espèce bovine paraît l'une des espèces les plus touchées par ce parasite. Cela est dû au nombre élevé d'abattage des bovins au niveau de la wilaya de Béjaia, ajouté à cela une alimentation spécifique et particulière qui rend cette espèce plus vulnérable aux infestations parasitaires au regard des petits ruminants.

Les pertes économiques liées à la fasciolose ont été estimées de 35317000 DA chez les bovins, 153500 DA chez les ovins, 68340 DA chez les caprins pour l'ensemble de la wilaya de Bejaia depuis 2017 jusqu'à 2023 avec une tendance à s'augmenter à travers les années.

On suggère donc de restreindre cette parasitose et de mettre en œuvre des stratégies de lutte, que ce soit par une prophylaxie sanitaire, qui consiste à lutter contre l'hôte intermédiaire et les facteurs favorables, ou par une prophylaxie médicale. Bien que, le parasite de *Fasciola hépatica* demeure constamment un enjeu économique et social dans l'environnement.

De cette manière, le traitement régulier des cheptels va diminuer l'infestation et minimiser les pertes économiques considérables liées aux saisis des foies.

Conclusion

❖ Perspectives :

Afin de renforcer l'efficacité de la lutte contre les infestations parasitaires et zoonotiques, il est impérativement important de poursuivre l'étude actuelle par une approche scientifique rigoureuse pour une exploration plus poussée de la relation complexe entre l'infestation des animaux et la santé humaine. Cette démarche nécessite une collaboration étroite entre les services vétérinaires et le secteur de la santé, en s'appuyant sur une expertise pluridisciplinaire et des approches méthodologiques complémentaires.

❖ Recommandations :

Selon nos observations et analyse lors de notre étude, les élevages sont exposés à diverses pathologies, dont la fasciolose hépatique, de plus cette dernière a des conséquences graves sur les animaux d'élevage et la santé humaine et entraînent des pertes financières importantes pour les élevages.

A l'issue de notre travail, nous proposons les recommandations suivantes afin d'empêcher la propagation de la fasciolose et limiter des pertes économiques considérables :

- La prise de conscience des éleveurs concernant les maladies parasitaires et celles qui nécessitent une déclaration.
- La mise en place de laboratoires à proximité des zones de reproduction afin de procéder à des examens supplémentaires et de confirmer les pathologies.
- La gestion des exploitations agricoles (l'hygiène des exploitations, la surveillance régulière des animaux par un vétérinaire et le respect des programmes de vaccination pour la prévention).
- Maintenir un équilibre dans la ration alimentaire pour éviter les maladies métaboliques.
- Sensibiliser à la mise en œuvre des mesures sanitaires par la mise en quarantaine des animaux arrivés récemment.
- Poursuivre la surveillance de la fasciolose en collectant des données sur les saisies de foie, les coups de perte et la prévalence de la maladie chez les animaux vivants.

Conclusion

- Il est essentiel d'avoir une formation approfondie des agents chargés de l'hygiène et de l'inspection des viandes à l'abattoir, qu'ils soient inspecteurs vétérinaires de santé publique, inspecteurs vétérinaires, techniciens des services vétérinaires ou préposées sanitaires. Ces agents responsables du contrôle doivent posséder des documents et une base de références afin de vérifier l'exactitude du diagnostic et de prendre des décisions éclairées.
- Finalement, nous souhaitons que ces mesures soient prises en considération afin de réduire la présence de ces parasites et les pertes qui ont été subies, afin de préserver l'économie nationale et de garantir le bien-être des consommateurs.

Référence Bibliographique

Référence Bibliographique

A

1. **Abdou, H., et al. (2021).** "Motifs de saisie des viandes, prévalence et incidence socio-économique: Cas de l'abattoir de Tillabéri." *International Journal of Innovation and Applied Studies* 33(1): 65-76.
2. **Alimentarius, C. (2010).** Codex alimentarius commission. Toxicological evaluation of certain veterinary drug residues in food. Disponible em:< <http://www.codexalimentarius.net/web/jecfa.jsp>>. Acesso em, 28.
3. **Amziane, T. and K. Siaci (2018).** Prévalence et facteurs de risque de la fasciolose bovine à *Fasciola hepatica* dans quelques abattoirs de la wilaya de Tizi-Ouzou, Université Mouloud Mammeri.p. 21-23
4. **Andrews, S. J. (1999).** "The life cycle of *Fasciola hepatica*." *Fasciolosis* 3: 1-29.
5. **Andrews, S. J., et al. (2021).** "1 The Discovery of *Fasciola hepatica*." *Fasciolosis*:1.
6. **Apostoloff, C. (2001).** Influence à postériori de l'hôte définitif sur le développement rédien de *fasciola hepatica* Linné et la productivité cercarienne chez le mollusque *Lymnaea truncatula* Müller.
7. **Arcelles, M., Delgado, A., Alzamora, C., & Manchego, A. (2005).** Prevalencia de tuberculosis bovina en el distrito de Végueta, Huaura. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 16(2), 154-157.
8. **Aubry P., (2003).** Distomatoses–Fascioloses–Douves.
9. **Ayadi, A., Sellami, H., Dani, A., Bardaii, K., Hachicha, M., & Triki, A. (1991).** Les manifestations neurologiques de la distomatose hépatique à *Fasciola hepatica*. *Arch Inst Pasteur Tunis*, 68, 275-83.
10. **Ayalew, G., et al. (2016).** "A study on prevalence of *Paramphistomum* in cattle slaughtered in Gondar Elfora Abattoir, Ethiopia." *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health* 8(8): 107-111.

B

11. **Belgasmi, H. and H. Betayeb (2016).** Inspection du la viande et l'hygiène au niveau de l'abattoir, Université Ibn Khaldoun Tiaret.p.6-9
12. **Bendiaf, H. (2011).** Contribution à l'étude de la distomatose à *Fasciola hepatica* (Linné, 1758): aspects parasitologique et sérologique. Mémoire de Magistère en hygiène alimentaire, Université Mentouti Constantine (Algérie).

Référence Bibliographique

13. **Bensid, A. (2018).** Hygiène et inspection des viandes rouges.
14. **Bentounsi, B. (2001).** "Parasitologie vétérinaire: helminthoses des mammifères domestiques." Veterinary parasitology: helminthosis of domestic mammals]. Département Sciences Vétérinaires, Université Mentouri, Algeria (in French). <http://livre21.com/livref> F 5.
15. **Berrai, D. (2018).** Contribution à l'étude de la distomatose hépatique chez les bovins dans les abattoirs de Boghni, Draa El Mizan et Tizi-Gheniff, Université Mouloud Mammeri.
16. **Black, N. and G. Froyd (1972).** "The possible influence of liver fluke infestation on milk quality." Veterinary record 90(3): 71-72.
17. **Bouraoui, R., Selmi, H., Mekni, A., Chebbi, I., & Rouissi, H. (2014).** Impact des conditions de logement et des pratiques de traite sur la santé mammaire et la qualité du lait de la vache laitière en Tunisie. Livestock Research for Rural Development, 26(3).
18. **Boutaleb, M. O., & Seddir, Z. (2023).** Etude de la prévalence du *Fasciola hepatica* au sein de l'abattoir de Saida et Tiaret chez les ruminants (Doctoral dissertation, Université Ibn Khaldoun).
19. **Boray, J. (1967).** "Studies on experimental infections with *Fasciola hepatica*, with particular reference to acute fascioliasis in sheep." Annals of Tropical Medicine & Parasitology 61(4): 439-450.
20. **Boray, J. C. and S. Love (2007).** "Liver fluke disease in sheep and cattle." Prime fact 446: 1-10.
21. **Bosquet, G., et al. (2007).** "L'observatoire de la grande douve: Évaluation des mesures à mettre en place dans les élevages pour maîtriser la fasciolose et premiers résultats." Bulletin de l'Académie vétérinaire de France 160(2): 101-105.
22. **Bouraoui, R., et al. (2014).** "Etude de l'incidence des boiteries et de leurs impacts sur la Production laitière des vaches laitières dans le sub-humide tunisien. J." New Sci 9: 717.
23. **Bouvry, M. (1983).** "La fasciolose bovine au Québec."
24. **Brugère-Picoux, J. (1994).** "Maladies des Moutons-Manuel pratique." Ed. France Agricole. 150p.

C

25. **Caron, Y. (2015).** "Aspects malacologiques du cycle de *Fasciola hepatica* en Belgique et en Equateur."

Référence Bibliographique

26. **Caron, Y., et al. (2014).** "New insight in lymnaeid snails (Mollusca, Gastropoda) as intermediate hosts of *Fasciola hepatica* (Trematoda, Digenea) in Belgium and Luxembourg." *Parasites & Vectors* 7: 1-8.
 27. **Chapman, C. and G. Mitchell (1982).** "*Fasciola hepatica*: comparative studies on fascioliasis in rats and mice." *International Journal for Parasitology* 12(1): 81-91.
 28. **Chauvin, A. and C. Mage (1998).** "Conduite à tenir devant une suspicion de fasciolose en élevage bovin." *Point Veterinaire (France)* 29(191).
 29. **Chen, M. G., & Mott, K. E. (1990).** Progress in assessment of morbidity due to *Fasciola hepatica* infection: a review of recent literature.
 30. **Chick, B., et al. (1980).** "Production effects of liver fluke (*Fasciola hepatica*) infection in beef cattle." *Australian Veterinary Journal* 56(12): 588-592.
 31. **Chougar, L. (2016).** Contribution à l'étude de la fasciolose bovine au niveau des abattoirs de Tiaret et Tizi-Ouzou (Doctoral dissertation, Université Ibn Khaldoun-Tiaret-).p.26-30
 32. **Coelho, L. H. L., & Lima, W. S. (2003).** Population dynamics of *Lymnaea columella* and its natural infection by *Fasciola hepatica* in the State of Minas Gerais, Brazil. *Journal of Helminthology*, 77(1), 7-10.
 33. **Combrisson, F. (2015).** Evaluation de Tests ELISA lait et de stratégies d'échantillonnage pour le dépistage de la fasciolose en élevage bovin laitier.p.41-43
- D**
34. **Dawes, B., & Hughes, D. L. (1964).** Fascioliasis: the invasive stages of *Fasciola hepatica* in mammalian hosts. *Advances in Parasitology*, 2, 97-168.
 35. **Dargie, J. D., Armour, J., Rushton, B., & Murray, M. (1974).** Immune mechanisms and hepatic fibrosis in fascioliasis.
 36. **Deazevedo, J. F. and P. Coelho-Rombert (1965).** "L'application de l'immunofluorescence au diagnostic de la fasciolose hépatique." *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée* 40(5): 529-542.
 37. **Doyle, J. J. (1972).** Evidence of an acquired resistance in calves to a single experimental infection with *Fasciola hepatica*. *Research in Veterinary Science*, 13(5), 456-459.
 38. **Donnadieu, D. (2001).** Traitement et prévention de la fasciolose à *Fasciola hepatica* en élevage bovin laitier: essai d'un protocole utilisant le closantel et l'oxyclozanide.

Référence Bibliographique

E

39. **Elelu, N. and M. Eisler (2018).** "A review of bovine fasciolosis and other trematode infections in Nigeria." *Journal of helminthology* 92(2): 128-141.

F

40. **Fabiyi, J. (1987).** "Production losses and control of helminths in ruminants of tropical regions." *International Journal for parasitology* 17(2): 435-442.

41. **Fabiyi, J. and G. Adeleye (1982).** "Bovine fascioliasis on the Jos Plateau, Northern Nigeria with particular reference to economic importance."

42. **Farag, H. F. (1998).** "Human fascioliasis in some countries of the Eastern Mediterranean Region." *EMHJ-Eastern Mediterranean Health Journal*, 4 (1), 156-160, 1998.

43. **Foreyt, W. and A. Todd (1976).** "Development of the large American liver fluke, *Fascioloides magna*, in white-tailed deer, cattle, and sheep." *The Journal of parasitology*: 26-32.

44. **Fréalles, E., et al. (2020).** Update on the diagnosis of parasitic and fungal infections. *Annales de Biologie Clinique*.

G

45. **García-Armesto, S., Abadía-Taira, M. B., Durán, A., Hernández-Quevedo, C., Bernal-Delgado, E., & World Health Organization. (2010).** Spain: Health system review.

46. **Genicot, B., et al. (1991).** "Economic and production consequences of liver fluke disease in double-muscled fattening cattle." *Journal of Veterinary Medicine, Series B* 38(1-10): 203-208.

47. **Ibson, D. (2002).** Class Trematoda Rudolphi, 1808. Keys to the Trematoda: Volume1, CABI Publishing Wallingford UK: 1-3.

48. **Gutierrez, A., et al. (2003).** "Evidence of phenotypic differences between resistant and susceptible isolates of *Pseudosuccinea columella* (Gastropoda: Lymnaeidae) to *Fasciola hepatica* (Trematoda: Digenea) in Cuba." *Parasitology research* 90: 129-134.

H

Référence Bibliographique

49. **Haridy, F. M., et al. (2002).** "The potential reservoir role of donkeys and horses in zoonotic fascioliasis in Gharbia Governorate, Egypt." *Journal of the Egyptian Society of Parasitology* 32(2): 561-570, 561 p following 570.
50. **Hathaway, S. (2006).** Bonnes pratiques pour l'industrie de la viande (Vol. 2). Food & Agriculture Org.livre.
51. **Hillyer, G. V., & de Weil, N. S. (1979).** Use of immunologic techniques to detect chemotherapeutic success in infections with *Fasciola hepatica* II. The enzyme linked immunosorbent assay in infected rats and rabbits. *The Journal of Parasitology*, 680-684.
52. **Hillyer, G. V., & Apt, W. (1997).** Food-borne trematode infections in the Americas.

I

53. **Iguercha, C., et al. (2021).** Etude de la Distomatose à *Fasciola hepatica* chez les bovins dans les abattoirs de Tala Athman, Draa Ben Khedda et Azazga, Université Mouloud Mammeri.p.20-25

J

54. **Johnston, M., et al. (2009).** "Parasitic helminths: a pharmacopeia of anti-inflammatory molecules." *Parasitology* 136(2): 125-147.
55. **Jones, O., et al. (2011).** "Prevalence of dog gastrointestinal parasites and risk perception of zoonotic infection by dog owners in Wondo Genet, Southern Ethiopia." *Journal of Public Health and Epidemiology* 3(11): 550-555.
56. **Juvain, Y., Roux, P., Levallois, M. P., & Masson, M. (2002).** *Petit Larousse de la médecine*. Paris: Larousse.

K

57. **Kayouèche, F., et al. (2009).** "Facteurs socio-écologiques associés au risque d'hydatidose familiale dans la wilaya de Constantine (Algérie) à travers l'interview de ménages résidant en zones urbaine et rurale." *Revue Méd. Vét* 160(3): 119-126.
58. **Kayouèche, F. (2009).** Épidémiologie de l'hydatidose et de la fasciolose animale et humaine dans l'Est algérien.
59. **Khallaayoune, K. and M. El Hari (1991).** Variations saisonnières de l'infestation par *Fasciola hepatica* chez la chèvre dans la région du Haouz (Maroc). *Annales de recherches vétérinaires*.p.220-221

Référence Bibliographique

60. **Knubben-Schweizer, G., et al. (2010).** "Control of bovine fasciolosis in dairy cattle in Switzerland with emphasis on pasture management." *The veterinary journal* 186(2): 188-191.
61. **Kouachi, S. and A. Belkhemmes (2018).** Fasciolose (étude lésionnel), Université Ibn Khaldoun Tiaret.p.40.
62. **Kofta, W., Mieszczanek, J., Plucienniczak, G., & Wędrychowicz, H. (2000).** Successful DNA immunisation of rats against fasciolosis. *Vaccine*, 18(26), 2985-2990.
63. **Krauss, H., et al. (2003).** "Infectious diseases transmissible from animals to humans." *Viral Zoonoses* 31: 168-172.

L

64. **Lamrani, N. and H. Youcef (2019).** Distomatose hépatobiliaire à *Fasciola hepatica* chez les ruminants, Université Ibn Khaldoun-Tiaret.p.21-22.
65. **Leclipteux, T., et al. (1998).** "Use of excretory/secretory antigens in a competition test to follow the kinetics of infection by *Fasciola hepatica* in cattle." *Veterinary Parasitology* 77(2-3): 103-114.
66. **Linné, von C. (1978).** Carl von Linné, 1707-1778.
67. **Livre d'élevage, I. d. (2008).** Maladies des bovins, France Agricole Editions.p.118.
68. **Lotfy, W. M., et al. (2008).** "Evolutionary origins, diversification, and biogeography of liver flukes (Digenea, Fasciolidae)." *The American journal of tropical medicine and hygiene* 79(2): 248.

M

69. **Masade, S. (2008).** Faculte de Pharmacie.(Thèse de doctorat).p13.
70. **Mage, C. (2008).** Parasites des moutons: prévention, diagnostic, traitement, France Agricole Editions.p.43.
71. **Mage, C., et al. (2002).** "*Fasciola hepatica* and *Paramphistomum daubneyi*: changes in prevalences of natural infections in cattle and in *Lymnaea truncatula* from central France over the past 12 years." *Veterinary research* 33(5): 439-447.
72. **Mahour, O. and A. Haouchine (2021).** Recherche des formes larvaires de *Fasciola hepatica* chez l'hôte intermédiaire, Université Mouloud Mammeri.p.10.
73. **McGavin, M. D., & Zachary, J. F. (2007).** *Pathologic Basis of Veterinary*.p.405.

Référence Bibliographique

74. **Mcmanus, D. P., & Dalton, J. P. (2006).** Vaccines against the zoonotic trematodes *Schistosoma japonicum*, *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica*. *Parasitology*, 133(S2), S43-S61.
75. **Mehlhorn, H. (Ed.). (2001).** Encyclopedic reference of parasitology: diseases, treatment, therapy.
76. **Meissonnier, E. and C. Mage (2007).** "Les méthodes de détection de *Fasciola hepatica* dans les troupeaux bovins en France." *Bulletin de l'Académie vétérinaire de France* 160(5): 395-406.
77. **Mekroud, A. (2004).** Contribution à l'étude de la distomatose à *Fasciola hepatica* dans le nord-est algérien, recherches sur les ruminants et le mollusque hôte, These doctorat d'état.
78. **Mekroud, A., et al. (2006).** "The proportion of liver excised in Algerian abattoirs is not a good indicator of *Fasciola hepatica* infections in local cattle breeds." *Journal of helminthology* 80(3): 319-321.
79. **Mersel, S. Ahmed Benabbad, A.** Les principales pathologies des ruminants rencontrées dans des cabinets vétérinaires dans la région de Béjaïa (Souk El-Tenine) et la région de Mascara, Diplôme de docteur vétérinaire.p.36.
80. **Missouri, N. E. (2023).** Diagnostic de la fasciolose par l'examen de la bile chez les ruminants abattus à Tiaret, Université Ibn Khaldoun.p.25.
81. **Mochankana, E. M. (2014).** Epidemiological studies on bovine fasciolosis in Botswana, Murdoch University.p.17-19.
82. **Molina, E., et al. (2005).** "Differences in susceptibility between cattle and swamp buffaloes to infection with *Fasciola gigantica*." *Tropical animal health and production* 37(8): 611.
83. **Muriuki, S., et al. (1998).** "Some gastro-intestinal parasites of zoonotic (public health) importance commonly observed in old world non-human primates in Kenya." *Acta Tropica* 71(1): 73-8

N

84. **Narjess, K. (2015).** Etude épidémiologique, biochimique et immunologique de la fasciolose chez les bovins (race locale) dans la région d'Annaba, Université Badji Mokhtar.

Référence Bibliographique

O

85. **Oblitas, Pedro. Luis. Ortiz. (1997).** Humoral immune response to *Fasciola hepatica* in experimentally infected calves and in cattle naturally exposed to fasciolosis in Cajamarca, Peru, The University of Liverpool (United Kingdom).
86. **Office National des Statistiques (ONS),** Algerie. <https://www.ons.dz/> consulté le 10/06/2024.
87. **Ollerenshaw, C. (1971).** "Some observations on the epidemiology of fascioliasis in relation to the timing of molluscicide applications in the control of the disease." *Veterinary Record* 88(6): 152-164.
88. **Ollerenshaw, C. and L. Smith (1969).** "Meteorological factors and forecasts of helminthic disease." *Advances in Parasitology* 7: 283-323.

P

89. **Pam, V., et al. (2013).** "The occurrence of gastrointestinal and haemo parasites of cattle in Jos of Plateau State, Nigeria." *Journal of Animal Science Advances* 3(2): 97-102.
90. **Pouplard, L. and M. Pecheur (1974).** "Lutte stratégique contre les verminoses du bétail."
91. **Rapsch, C., et al. (2006).** "Estimating the true prevalence of *Fasciola hepatica* in cattle slaughtered in Switzerland in the absence of an absolute diagnostic test." *International Journal for parasitology* 36(10-11): 1153-1158.
92. **Raynaud, J.-P., et al. (1970).** "Etude de l'efficacité d'une technique de coproscopie quantitative pour le diagnostic de routine et le contrôle des infestations parasitaires des bovins, ovins, équins et porcins." *Annales de Parasitologie humaine et comparée* 45(3): 321-342.
93. **Reddington, J. J., et al. (1986).** "The susceptibility of the goat to *Fasciola hepatica* infections." *Veterinary Parasitology* 19(1-2): 145-150.
94. **Roman-Binois, A. (2017).** L'archéologie des épizooties: mise en évidence et diagnostic des crises de mortalité chez les animaux d'élevage, du Néolithique à Pasteur, Université Panthéon-Sorbonne-Paris I.
95. **Rondelaud, D., Belfaiza, M., Vignoles, P., Moncef, M., & Dreyfuss, G. (2009).** Redial generations of *Fasciola hepatica*: a review. *Journal of Helminthology*, 83(3), 245-254.

Référence Bibliographique

96. **Roseby, F. (1970).** "The effect of fasciolosis on the wool production of merino sheep." *Australian Veterinary Journal* 46(8): 361-365.
97. **Ross, J. and M. Morphy (1970).** "A combined investigation of the epidemiology of *Fasciola hepatica* infections in lambs and the ecology of *Lymnaea truncatula*." *Veterinary record* 87: 278-282.
98. **Rowcliffe, S. and C. Ollerenshaw (1960).** "Observations on the bionomics of the egg of *Fasciola hepatica*." *Annals of Tropical Medicine & Parasitology* 54(2): 172-181.

S

99. **Sabourin, E. (2018).** Dynamique de la fasciolose dans un système fortement anthropisé: la Camargue, Université Montpellier.
100. **Sexton, J. L., Milner, A. R., Panaccio, M., Waddington, J., Wijffels, G., Chandler, D. ... & Mitchell, G. F. (1990).** Glutathione S-transferase. Novel vaccine against *Fasciola hepatica* infection in sheep. *Journal of immunology (Baltimore, Md.: 1950)*, 145(11), 3905-3910.
101. **Sheferaw, D., et al. (2021).** "Distribution and prevalence of gastrointestinal tract nematodes of sheep at highland and midland areas, Ethiopia." *Journal of Parasitic Diseases* 45(4): 995-1001.
102. **Smail, F. (2015).** Evaluation des Paramètres Biochimiques en Cas de Lésions du Foie chez les Ovins, Université Ibn Khaldoun-Tiaret-.
103. **Soulsby, E. J. L. (1982).** Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals, Bailliere Tindall, 10 Greycoat Place.
104. **Sriba, S. and N. Makhlouf (2021).** Etude de la fasciolose chez les bovins abattus à Tiaret, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie.
105. **Stunkard, H. W. (1963).** "Systematics, taxonomy, and nomenclature of the Trematoda." *The Quarterly Review of Biology* 38(3): 221-233.
106. **Styczynska-Jurewicz, E. (1965).** "Adaptation of eggs and larvae of *Fasciola hepatica* to the conditions of astatic habitats of *Galba truncatula*."
107. **Sultan, K., et al. (2010).** "An abattoir study on the prevalence of some gastrointestinal helminths of sheep in Gharbia Governorate, Egypt." *Global Veterinaria* 5(2): 84-87.

Référence Bibliographique

108. **Szymkowiak, D., et al. (2000).** Étude épidémiologique de 69 cas de distomatose humaine à *Fasciola hepatica* survenus dans le département de la Haute-Vienne entre 1981 et 1998. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 30(5), 262-269.

T

109. **Taraschewski, H. (2006).** "Hosts and parasites as aliens." *Journal of helminthology* 80(2): 99-128.

110. **Tietz Marques, S. M., & Scroferneker, M. L. (2003).** *Fasciola hepatica* infection in cattle and buffaloes in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Parasitología latinoamericana*, 58(3-4), 169-172.

111. **Titi, A., et al. (2010).** "Prevalence and intensity of *Paramphistomum daubneyi* infections in cattle from north-eastern Algeria." *Journal of helminthology* 84(2): 177-181.

112. **Torgerson, P. A. U. L., & Claxton, J. O. H. N. (1999).** Epidemiology and control. *Fasciolosis*, 113, 149.

V

113. **Vaughan, J., et al. (1997).** "*Fasciola hepatica* infection in farmed emus (*Dromaius novaehollandiae*)." *Australian veterinary journal* 75(11): 811-813.

114. **Villeneuve, A. (2003).** Les zoonoses parasitaires: l'infection chez les animaux et chez l'homme, PUM.p.8-10.

W

115. **Wilson, R. A., Smith, G., & Thomas, M. R. (1982).** Fascioliasis. In *The population dynamics of infectious diseases: Theory and applications* (pp. 262-319). Boston, MA: Springer US.

Site web:

https://img.over-blog-kiwi.com/1/04/60/62/20200123/ob_e16a2c_ob-410931-w-de-bejaia.gif.

<https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1NK5017ILlWZ9it9GWCFrgfLeNWjrn2y8Tg&s>

Annexes

Annexes 1 : Formule de calcul mathématique de la prévalence

$$\frac{\text{Nbre des animaux atteints par fasciolose}}{\text{Nbre totale des animaux abattus}} * 100$$

Annexe 2 : Taux d'infestation des espèces selon les saisons

Espèce	Saisons	Nombre d'animaux abattus	Moy ± SD	Nombre d'animaux infesté
Bovin	Hiver	29371	9790 ± 513,1	549 (1,87 %)
	Printemps	37787	12596±164,3	175 (1,39 %)
	Eté	34259	11420±1505,1	461 (1,35 %)
	Automne	30544	10181±369,7	545 (1,78 %)
Ovin	Hiver	18843	6281 ± 674	4 (0,02 %)
	Printemps	31264	10421 ± 738	17 (0,05 %)
	Eté	22901	7634 ± 1796,7	3 (0,01 %)
	Automne	18650	6217 ± 645,6	14 (0,08 %)
Caprin	Hiver	33060	11020 ± 265	3 (0,01 %)
	Printemps	35360	11787 ± 549,6	12 (0,01 %)
	Eté	27677	9226 ± 676,2	9 (0,03 %)
	Automne	35468	11823 ± 754,9	5 (0,01 %)
Total		355184		2146

Annexes 3 : Nombre d'animaux abattus dans l'ensemble de la wilaya suivant les années selon les saisons.

Espèce	Saison	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bovin	Hiver	61	29	35	59	43	57	88
	Printemps	59	47	38	59	44	63	37
	Eté	37	25	39	48	60	56	33
	Automne	63	34	40	59	104	68	25
Ovin	Hiver	1	0	1	0	1	1	0
	Printemps	2	4	0	1	3	6	1
	Eté	0	0	0	0	3	0	0
	Automne	0	0	0	7	1	3	3
Caprin	Hiver	1	1	0	1	0	0	0
	Printemps	8	1	0	0	3	0	0
	Eté	6	0	0	2	0	1	0
	Automne	0	2	2	0	0	1	0

Annexe 4 : Coût de perte par rapport aux quantités de foies saisis chez les 3 espèces en fonction des saisons pendant 7 années (2017-2023)

Espèce	Saison	Foie saisi (Kg)	Coût de perte due à la fasciolose en (DA)
<u>Bovin</u>	Hiver	3252	9714600
	Printemps	3113	9004200
	Eté	2778	7863200
	Automne	3113	8735000
<u>Ovin</u>	Hiver	5	16900
	Printemps	21	68350
	Eté	3	8700
	Automne	16	59550
<u>Caprin</u>	Hiver	2	7360
	Printemps	10	27340

Été	7	20740
Automne	4	12900
<u>Total</u>	12322	44021840

Annexe 5 : Nombre de cas positifs de fasciolose selon la saison pendant 7 années 2017-2023.

KG	saison	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	Hiver	540	423	271	489	354	526	649
Bovin	Printemps	444	396	384	606	363	660	258
	Été	419	284	390	402	416	684	183
	Automne	649	264	428	406	683	516	167
	Hiver	2	0	1	0	1	1	0
Ovin	Printemps	2	4	0	1	5,5	5	2
	Été	0	0	0	0	3	0	0
	Automne	0	0	0	7	1	2,5	5
	Hiver	0,8	0,8	0	0,8	0	0	0
Caprin	Printemps	6,4	0,8	0	0	3	0	0
	Été	4,8	0	0	1,6	0	1	0
	Automne	0	1,6	1,6	0	0	1	0

Annexe 6 : Les données météorologiques de la wilaya de Béjaia depuis 2017 à 2023.

Mois	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Moy
<u>Hiver</u>								
T° Min (T°C)	8,27	6,5	7,4	9,1	8,03	7,67	9	8,25
T° Max (T°C)	17,17	14,8	15,97	18,73	17,7	16,33	18,67	17,43
precipitation(mm)	54,13	78	125,33	81	130,3	111,33	91,87	98,99
Humidité (%)	76,17	76,03	77,30	72,40	67,30	72,13	67,10	72,07
<u>Printemps</u>								
T° Min (T°C)	11,1	11,87	13,23	12,63	11,67	11	12	11,94
T° Max (T°C)	19,8	20,63	22,5	21,13	21,33	21	21	21,13
Precipitation(mm)	106,4	74,33	67,67	69,33	79,3	52,6	31,23	67,76
Humidité (%)	74,47	77,23	79,73	75,87	74,00	72,60	70,20	74,48
<u>Eté</u>								
T° Min (T°C)	19,9	19,93	19,83	20,53	20,67	20,67	19,33	20,16
T° Max (T°C)	29	29,1	29,23	28,87	28,67	30,33	28,67	29,13
Precipitation(mm)	6,4	4,67	6,67	15	27,57	22,93	4,2	13,80
Humidité (%)	73,53	75,97	74,30	70,20	70,00	70,67	68,77	71,24
<u>Automne</u>								
T° Min (T°C)	15,83	15,47	16,4	15,43	16	15,33	15,67	15,78
T° Max (T°C)	25,53	24,87	26,8	23,73	24	25,33	24,33	24,95
Precipitation(mm)	129,13	112	119,67	112	41,7	29,77	29,4	76,95
Humidité (%)	72,87	73,23	72,60	70,30	70,63	62,47	64,03	68,82

Annexe 7 : Le coût de perte des 3 espèces par saison des 7 années (2017-2023).

BOV	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
Hiver	1458000	1311300	867200	1564800	849600	1262400	2401300	9714600
Printemps	1198800	1227600	1228800	1939200	871200	1584000	954600	9004200
Eté	1131300	880400	1248000	1286400	998400	1641600	677100	7863200
Automne	1752300	818400	1369600	1299200	1639200	1238400	617900	8735000
Total	5540400	4237700	4713600	6089600	4358400	5726400	4650900	35317000
OVIN								
Hiver	6400	0	3700	0	2900	3900	0	16900
Printemps	6400	14400	0	3700	15950	19500	8400	68350
Eté	0	0	0	0	8700	0	0	8700
Automne	0	0	0	25900	2900	9750	21000	59550
Total	12800	14400	3700	29600	30450	33150	29400	153500
Caprin								
Hiver	2160	2560	0	2640	0	0	0	7360
Printemps	17280	2560	0	0	7500	0	0	27340
Eté	12960	0	0	5280	0	2500	0	20740
Automne	0	5120	5280	0	0	2500	0	12900
Total	32400	10240	5280	7920	7500	5000	0	68340

Annexe 8 : Prix du foie chez les 3 espèces pendant chaque année (2017-2023).

Année	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	total	moyenne
Bovin	2700DA	3100DA	3200DA	3200DA	2400DA	2400DA	3700A	14900DA	2 980 DA
Ovin	3200DA	3600DA	3700DA	3700DA	2900DA	3900DA	4200DA	22000DA	3 667 DA

Caprin 2700DA 3200DA 3300DA 3300DA 2500DA 2500DA 3800A 18600DA 3 100 DA

Résumé

Fasciola hepatica, un ver plat parasite, s'infiltré dans le foie et les canaux biliaires des ruminants, provoquant la maladie parasitaire appelée distomatose hépatobiliaire ou fasciolose.

Cette maladie est mondiale et entraîne des pertes économiques et un danger pour la santé humaine. Elle est généralement détectée à l'abattoir et affecte surtout les animaux et parfois l'homme.

Notre travail est présenté comme une étude rétrospective portant sur les sept dernières années (2017-2023).

Nous avons enregistré une prévalence de la fasciolose chez les 3 espèces de 0,6% au niveau de la wilaya de Béjaia avec respectivement 1,29% chez les bovins, 0,04% chez les ovins et 0,02% chez les caprins.

En ce qui concerne la dynamique saisonnière, nous avons pu faire ressortir une différence significative entre les différents mois de l'année, la saison hivernale et automnale a marqué un taux d'infestation plus élevé chez les bovins avec respectivement 1,87% en hiver et 1,78% en automne, chez les ovins avec 0,08% en automne. Quant aux caprins qui était en été avec 0,03%.

Enfin, l'enquête rétrospective que nous avons réalisée a montré que le plus grand taux d'infestation par la fasciolose chez les bovins et les ovins revient à l'année 2022 respectivement avec 1,83% et 0,09% et pour les caprins en 2017 avec 1,34%.

Pour conclure, les pertes économiques liées aux saisies ont été estimées à 35317000 DA, ce montant a été enregistré chez les bovins, 153500 DA chez les ovins et 68340 DA chez les caprins. Les pertes les plus importantes parmi ceux engendrées, ont été enregistrées chez les bovins et les ovins du fait que le prix du foie est plus élevé par rapport au caprin, ce dernier s'élève de plus en plus en raison de plusieurs facteurs tels l'inflation, l'augmentation de la demande et la diminution du nombre de ruminants.

Mots clés : *Fasciola hepatica*, maladie, saison, ruminants, prévalence, perte économique.

Abstract: *Fasciola hepatica*, a parasitic flatworm, infiltrates the liver and bile ducts of ruminants, causing the parasitic disease known as hepatobiliary distomatosis or fasciolosis. This disease is worldwide, causing economic losses and endangering human health. It is generally detected at the slaughterhouse and affects mainly animals and sometimes humans. Our work is presented as a retrospective study covering the last seven years (2017-2023). We recorded a prevalence of fasciolosis in the 3 species of 0.6% in the wilaya of Béjaia, with 1.29% in cattle, 0.04% in sheep and 0.02% in goats.

In terms of seasonal dynamics, we were able to highlight a significant difference between the different months of the year, with the winter and autumn seasons showing a higher infestation rate in cattle (1.87% in winter and 1.78% in autumn) and sheep (0.08% in autumn). The rate for goats was 0.03% in summer.

Finally, the retrospective survey we carried out showed that the highest rate of fasciolosis infestation in cattle and sheep was in 2022 with 1.83% and 0.09% respectively and in goats in 2017 with 1.34%.

To conclude, the economic losses linked to the seizures were estimated at 35317000 DA, this amount was recorded in cattle, 153500 DA in sheep and 68340 DA in goats. The most significant losses among those generated, were recorded among cattle and sheep due to the fact that the price of liver is higher compared to goat, the latter is rising more and more due to several factors such as inflation, increased demand and the decrease in the number of ruminants.

Keywords: *Fasciola hepatica*, disease, season, ruminants, prevalence, economic loss.

الملخص:

تتسلل دودة الفاشيولا الكبديّة، وهي دودة مفلطحة طفيلية، إلى الكبد والقنوات الصفراوية للحيوانات المجترّة، مسببة المرض الطفيلي المعروف باسم داء الكبد الصفراوي أو داء الفاشيولوسيس. ينتشر هذا المرض في جميع أنحاء العالم ويسبب خسائر اقتصادية ويعرض صحة الإنسان للخطر. يتم اكتشافه بشكل عام في المسالخ ويصيب الحيوانات بشكل رئيسي وأحياناً الإنسان. يتم تقديم عملنا كدراسة بأثر رجعي تغطي السنوات السبع الماضية (2017-2023). وقد سجلنا انتشار داء الفاشيولوز في الأنواع الثلاثة بنسبة 0.6% في ولاية بجاية، حيث بلغت نسبة انتشاره في الأبقار 1.29% وفي الأغنام 0.04% وفي الماعز 0.02%. فيما يتعلق بالديناميكيات الموسمية، تمكنا من إبراز اختلاف كبير بين مختلف أشهر السنة، حيث أظهر فصلي الشتاء والخريف معدل إصابة أعلى في الأبقار (1,87% في الشتاء و1,78% في الخريف) والأغنام (0,08% في الخريف). وكان المعدل في الماعز 0,03% في الصيف. وأخيراً، أظهر المسح بأثر رجعي الذي أجريناه أن أعلى معدل للإصابة بالفاشيولوز في الأبقار والأغنام كان في عام 2022 بنسبة 1,83% و0,09% على التوالي، وفي الماعز في عام 2017 بنسبة 1,34%. وفي الختام، قدرت الخسائر الاقتصادية المرتبطة بالمضبوطات 35317000 دج، حيث تم تسجيل هذا المبلغ في الأبقار و153500 دج في الأغنام و68340 دج في الماعز. وقد تم تسجيل أكبر الخسائر من بين تلك المحجوزات في الأبقار والأغنام نظراً لارتفاع سعر الكبد مقارنة بالماعز، هذا الأخير الذي يرتفع أكثر فأكثر بسبب عدة عوامل مثل التضخم وزيادة الطلب وانخفاض عدد المجترات.

الكلمات المفتاحية: المتورقة الكبديّة، المرض، الموسم، المجترات، الانتشار، الخسارة الاقتصادية..