

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERRI DE TIZI OUZOU

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET SCIENCES AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



# Mémoire de Fin d'études

*En vue de l'obtention du Diplôme de Master en biologie*

Spécialité : Parasitologie

## Thème

**La dicrocoeliose et la fasciolose chez les ruminants au niveau de la région de Tizi Ouzou.**

Réalisé par :

- ❖ Mr. AIT MEDJBER MUSTAPHA
- ❖ Mr. BELLOUT HAKIM

Devant le jury :

Mr. BOUKHEMZA M.	Professeur	UMMTO
Mr. MOULOUA A.	M.C.A.	UMMTO
Mme BOUAZIZ-YAHIA TENE H.	M.A.A.	UMMTO
Mme BOUKHEMZA-ZEMMOURI N.	Professeur	UMMTO
Mme MEDJDOUB-BENSAAD F.	Professeur	UMMTO

2016 / 2017

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOU D MAMMERRI DE TIZI OUZOU

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET SCIENCES AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



# Mémoire de Fin d'études

*En vue de l'obtention du Diplôme de Master en biologie*

Spécialité : Parasitologie

## Thème

**La dicrocoeliose et la fasciolose chez les ruminants au niveau de la région de Tizi Ouzou.**

Réalisé par :

- ❖ Mr. AIT MEDJBER MUSTAPHA
- ❖ Mr. BELLOUT HAKIM

Devant le jury :

Mr. BOUKHEMZA M.	Professeur	UMMTO
Mr. MOULOUA A.	M.C.A.	UMMTO
Mme BOUAZIZ-YAHIA TENE H.	M.A.A.	UMMTO
Mme BOUKHEMZA-ZEMMOURI N.	Professeur	UMMTO
Mme MEDJDOUB-BENSAAD F.	Professeur	UMMTO

2016 / 2017

# Remerciements

Nous tenons à remercier d'abord dieu qui nous a accordé santé et courage pour achever ce travail.

À nos rapporteurs de mémoire : **Mr. MOULOUA ABDELKAMEL** et **Mme BOUAZIZ-YAHATENE HORIA** nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, nous vous remercions pour votre gentillesse, votre permanente disponibilité et pour tous les conseils avisés que vous nous avez apporté tout au long de cette recherche.

Veillez trouver ici dans ce modeste travail, l'expression de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.

Nous présentons aussi nos remerciements aux membres de jury :

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

**Mme BOUKHEMZA-ZEMMOURI N.**, qui nous a fait l'honneur d'accepté de juger ce travail. Nous lui exprimons nos plus vifs remerciements.

**Mme MEDJDOUB-BENSAAD F.**, qui nous a fait l'honneur d'accepter de participer à notre jury. Nous lui exprimons notre gratitude et reconnaissance.

Nous tenons aussi à remercier particulièrement **HASSINA** l'ingénieur de laboratoire où nous avons effectué notre travail, pour sa présence à nos côtés et son aide précieuse qu'elle nous a apporté tout au long de notre recherche.

# Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes parents et mes proches qui m'ont soutenu tout au long de mes études.

A **TASSADIT** qui m'a épaulé avec son aide et ses conseils précieux durant cette recherche.

Mes amis qui m'ont encouragé dans les moments difficiles.

A mon binôme **MUSTAPHA** qui a fait preuve de beaucoup de sérieux durant ce travail.

**HAKIM.**

# Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Ma famille, ma mère, mon épouse, mes frères et sœur et tout mes amis qui m'ont encouragé et soutenu tout au long de mes études.

A tous mes camarades de la promotion.

Je tiens à remercier particulièrement mon binôme **HAKIM** pour sa présence et son encouragement durant le travail que nous avons fait.

**MUSTAPHA.**

## Liste des figures

---

<b>Figure 1:</b> Différents types de parasitisme (Originale, 2017).....	3
<b>Figure 2:</b> Différents types de cycle évolutif (Euzeby, 1998) (modifiée). ....	5
<b>Figure 3:</b> Grande douve du foie (Mehlhorn, 2008). ....	6
<b>Figure 4:</b> Morphologie de <i>Fasciola hepatica</i> (Viviane, 2007).....	7
<b>Figure 5:</b> Œuf de <i>Fasciola hepatica</i> . ....	8
<b>Figure 6:</b> Epidémiologie de la fasciolose ( <a href="http://www.bvgh.org/Portals/0/disease_maps/Fascioliasis.png">http://www.bvgh.org/Portals/0/disease_maps/Fascioliasis.png</a> , modifiée). ....	10
<b>Figure 7:</b> Cycle évolutif de <i>Fasciola hepatica</i> (George, 2003).....	11
<b>Figure 8:</b> Métacercaires sur un support végétal (Bobsari, 2008). ....	12
<b>Figure 9:</b> Schéma de <i>Dicrocoelium dendriticum</i> (Marchand, 1966).....	16
<b>Figure 10:</b> Œuf de <i>Dicrocoelium dendriticum</i> (Anonyme, 1997).....	17
<b>Figure 11:</b> Cycle évolutif de <i>Dicrocoelium dendriticum</i> (Bulletin des GTV, 1996). ....	18
<b>Figure 12:</b> Localisation des métacercaires chez la fourmi infestée par <i>Dicrocoelium dendriticum</i> (Louguet, 1997).....	19
<b>Figure 13:</b> Fourmi parasitée par <i>Dicrocoelium dendriticum</i> fixée par ces mandibules sur un support végétal (Badie, 1987). ....	20
<b>Figure 14:</b> Schéma du tube digestif de l'escargot (Boué et Chaton, 1958). ....	25
<b>Figure 15:</b> Habitat des escargots (Originale, 2017).....	26
<b>Figure 16:</b> Escargot qui s'alimente (Dcschmidt, 2008). ....	27
<b>Figure 17:</b> <i>Formica nigricans</i> (Badie, 1987). ....	28
<b>Figure 18:</b> Elevage de Freha vu par satellite (Google maps, 2017) modifiée. ....	29
<b>Figure 19:</b> Elevage de Thaouint Oulakhrif vu par satellite (Google maps, 2017) modifiée...	30
<b>Figure 20:</b> Piège pour escargots (Originale, 2017). ....	32
<b>Figure 21:</b> Escargots piégés (Originale, 2017).....	32
<b>Figure 22:</b> Echantillons de selles (Originale, 2017).....	33

## Liste des figures

---

<b>Figure 23:</b> Rouge carmin (Originale, 2017).....	34
<b>Figure 24:</b> Escargots dépourvus de coquille (Originale, 2017).....	35
<b>Figure 25:</b> Principe de la coproscopie par flottation (Dépêche technique, 1997) modifiée....	36
<b>Figure 26:</b> Principe de la coproscopie par sédimentation (Dépêche technique, 1997). .....	37
<b>Figure 27:</b> Tube après centrifugation (Originale, 2017). .....	37
<b>Figure 28:</b> Dépôt du culot après centrifugation (Originale, 2017).....	38
<b>Figure 29:</b> Douves entre deux lames (Originale, 2017). .....	39
<b>Figure 30:</b> Appareil génital de la grande douve du foie (Originale, 2017).....	39
<b>Figure 31:</b> Grande douve du foie observée au microscope optique au grossissement 10x10 (Originale, 2017).....	40
<b>Figure 32:</b> Epines de la grande douve du foie observée au microscope optique au grossissement 40x10 (Originale, 2017).....	40
<b>Figure 33:</b> Rédie sous microscope optique grossissement 40x10 (Originale, 2017). .....	42
<b>Figure 34:</b> Oeuf de coccidie (A) et grain de pollen (B) vu au microscope optique grossissement 40x10 (Originale, 2017).....	43
<b>Figure 35:</b> Histogramme des taux d'infestation selon l'espèce et la période au niveau de l'abattoir de Tala Athmane.....	45
<b>Figure 36:</b> Histogramme des taux d'infestation selon l'espèce et la période au niveau de l'abattoir d'Azazga. ....	47
<b>Figure 37:</b> Histogramme des taux d'infestations au niveau des abattoirs d'Azazga et de Tala Athmane du mois de Janvier 2016 au mois de Mai 2017. ....	49

## Liste des tableaux

---

<b>Tableau 1:</b> Effectif et taux d'infestation des bêtes abattus au niveau de l'abattoir de Tala Athmane en 2016. ....	44
<b>Tableau 2:</b> Effectif et taux d'infestation au niveau de l'abattoir de Tala Athmane dans les cinq premiers mois de 2017. ....	45
<b>Tableau 3:</b> Effectif et taux d'infestation au niveau de l'abattoir d'Azazga en 2016. ....	46
<b>Tableau 4:</b> Effectif et taux d'infestation au niveau de l'abattoir d'Azazga dans les 5 premiers mois de 2017. ....	47
<b>Tableau 5:</b> Comparaison de l'effectif et du taux d'infestation des abbatoir d'Azazga et de Tala Athmane du mois de Janvier 2016 au mois Mai 2017. ....	48

Liste des figures

Liste des tableaux

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Chapitre 1 : Etude bibliographique</b>	
1. Parasitisme.....	3
2. Différents types de parasitisme.....	3
3. Hôte.....	4
4. Notions de cycle.....	4
5. Etude des différents parasites.....	5
5.1. Fasciolose à <i>Fasciola hepatica</i> .....	5
5.1.1. Classification.....	6
5.1.2. Morphologie interne et externe.....	6
5.1.3. Morphologie et résistance des œufs .....	7
5.1.4. Nutrition.....	8
5.1.5. Immunité.....	9
5.1.6. Epidémiologie.....	9
5.1.7. Cycle évolutif.....	10
5.1.8. Clinique.....	12
5.1.8.1. Phase d'invasion.....	12
5.1.8.2. Phase d'état.....	12
5.1.8.3. Forme aiguë.....	13

5.1.8.4. Forme chronique.....	13
5.1.9. Diagnostic.....	13
5.1.10. Traitement.....	14
5.1.11. Prophylaxie.....	15
5.2. Dicrocoeliose à <i>Dicrocoelium dendriticum</i> .....	15
5.2.1. Classification.....	15
5.2.2. Morphologie interne et externe.....	15
5.2.3. Morphologie et résistance des œufs.....	17
5.2.4. Nutrition.....	17
5.2.5. Epidémiologie.....	18
5.2.6. Cycle évolutif.....	18
5.2.7. Clinique.....	20
5.2.7.1. Forme chronique.....	20
5.2.7.2. Contexte puerpéral.....	21
5.2.8. Diagnostic.....	21
5.2.8.1. Diagnostic clinique.....	21
5.2.8.2. Diagnostic coprologique.....	21
5.2.8.3. Diagnostic sérologique, biochimique et hématologique.....	21
5.2.9. Traitement.....	22
5.2.9.1. Albendazole.....	22
5.2.9.2. Nétobimin.....	22
5.2.9.3. Thiophanate.....	22
5.2.9.4. Association thiophanate/brotianide.....	23
5.2.10. Prophylaxie.....	23
5.2.10.1. Mesures agricoles.....	23
5.2.10.2. Mesures contre les hôtes intermédiaires.....	23

6. Description des hôtes intermédiaires.....	24
6.1. Escargot (gastéropode terrestre).....	24
6.1.1. Anatomie de l'escargot.....	24
6.1.2. Habitat.....	25
6.1.3. Alimentation.....	26
6.1.4. Prédateurs.....	27
6.1.5. Parasites.....	27
6.2. Fourmi.....	28
6.2.1. Morphologie.....	28

## **Chapitre 2 : Matériels et méthodes**

1. Présentation des régions d'étude.....	29
1.1. Station de Freha.....	29
1.2. Station de Thaouint Oulakhrif.....	30
2. Description des abattoirs.....	30
2.1. Abattoir d'Azazga.....	30
2.2. Abattoir de Tala Athmane.....	31
3. Méthodologie de travail.....	31
3.1. Méthode d'échantillonnage des escargots.....	31
3.2. Méthode d'échantillonnage des selles.....	33
4. Techniques d'exploration au laboratoire.....	33
4.1. Dissection et observation des escargots.....	33
4.1.1. Préparation du colorant.....	33
4.1.2. Dissection des escargots.....	34
4.2. Techniques de coprologies parasitaires.....	35
4.2.1. Technique de flottation.....	35
4.2.2. Technique de sédimentation.....	36

4.2.3. Technique de concentration de Ritchie.....	38
4.2.3.1. Préparation du réactif de Ritchie.....	38
4.2.3.2. Application de la technique.....	38
4.3. Etude morphologique de <i>Fasciola hepatica</i> .....	39
5. Etude épidémiologique des distomatoses hépatobiliaires.....	41

### **Chapitre 3 : Résultats et discussion**

1. Résultats.....	42
1.1. Résultats de la dissection des escargots.....	42
1.2. Résultats de la coprologie parasitaire.....	43
1.3. Statistique des abattoirs d'Azazga et de Tala Athmane.....	43
1.3.1. Prévalence de la fasciolose en 2016 au niveau de L'abattoir de Tala Athmane.....	43
1.3.2. Prévalence de la fasciolose dans les cinq premiers mois de 2017 au niveau de l'abattoir de Tala Athmane.....	44
1.3.3. Prévalence de la fasciolose en 2016 au niveau de l'abattoir d'Azazga.....	46
1.3.4. Prévalence de la fasciolose dans les cinq premiers mois de 2017 au niveau de l'abattoir d'Azazga.....	46
1.3.5. Comparaison de la prévalence de la fasciolose de Janvier 2016 à Mai 2017 dans les deux abattoirs.....	48
2. discussion.....	49
<b>Conclusion</b> .....	53

Références bibliographiques

Résumé

Abstract

# INTRODUCTION

## Introduction

---

La distomatose est une maladie parasitaire due à des douves ou distomes (Belkaid et *al.*, 1999), c'est une infection qui touche les ruminants et l'homme en consommant des végétaux souillés. Cette parasitose est causée par la présence d'un ver plat adulte dans le foie au niveau des canaux biliaires mais parfois aussi dans les poumons ou dans l'intestin (Viviane, 2007). Le cycle évolutif de ces parasites nécessite la présence d'hôtes intermédiaires qui sont l'escargot et la fourmi.

Les distomatoses hépatobiliaires touchent les bovins, les ovins et les caprins, elles sont causées principalement par *Fasciola hepatica* qui est responsable de la fasciolose, elles peuvent aussi être causées par l'agent pathogène nommé *Dicrocoelium dendriticum* qui provoque la dicrocoeliose chez l'individu infesté.

Les distomatoses hépatobiliaires sont des maladies cosmopolites, elles sont très répandues dans les régions d'élevages en Europe (la France, l'Espagne et le Portugal...), en Asie et en Afrique du Nord (Moulinier, 2003). En Algérie, la fasciolose et la dicrocoeliose chez l'homme sont méconnues où de rares cas ont été rapportés (Kayoueche, 2009), par contre chez le bétail, on retrouve un nombre important de cas de fasciolose dans le Nord car les conditions favorables au développement de ce parasite y sont réunis (Température idéale, humidité et présence de leurs hôtes intermédiaires).

Quelques travaux ont été faits récemment citant par exemple le travail de Kayoueche à Constantine en 2009, qui repose sur l'épidémiologie de l'hydatidose et de la fasciolose chez l'animal et l'homme dans l'Est algérien. Dans la wilaya de Tizi Ouzou, la fasciolose est très répandue dans les zones d'élevages et cela engendre des problèmes économiques aux éleveurs en raison de la diminution de la productivité laitière et de viande chez les individus malades, de 2011 à 2015, les pertes économiques ont été estimées à 40087800 DA (Chougar et *al.*, 2016).

Dans le but d'étudier ces parasites, leurs hôtes intermédiaires, leurs prévalences et leurs épidémiologies, nous nous sommes proposés de faire un travail de recherche au niveau de stations d'élevages de bovins où nous avons effectué un échantillonnage de selles afin de réaliser une étude coprologique au laboratoire.

Nous avons aussi posé des pièges afin de capturer des escargots au niveau de ces stations d'élevages pour chercher et mettre en évidence l'existence des formes immatures (sporocystes, rédies et cercaires) de ces parasites dans l'hépatopancréas de cet hôte intermédiaire. Ces élevages ont été sélectionnés selon leurs emplacements géographiques et la

## Introduction

---

présence des conditions favorables au développement de ces parasites. Le premier site d'étude se situe dans la zone agricole de Freha et l'autre à Thaouint Oulakhrif à proximité de Oued Aissi ; nous nous sommes aussi rendus dans deux abattoirs (Azazga et Tala Athmane) afin de prélever des douves adultes dans le foie des animaux abattus et étudier leurs morphologies et enfin essayer d'évaluer la prévalence de ces zoonoses à partir des données collectés au niveau de ces abattoirs.

Ce travail est divisé en trois chapitres, le premier est l'étude bibliographique dont on va décrire quelques notions de parasitologie et étudier les deux parasites et leurs hôtes intermédiaires. Le deuxième sera consacré à l'étude expérimentale où nous allons procéder à des différentes techniques coprologiques et de dissection. Dans le troisième chapitre, nous présentons les résultats de notre recherche et les comparer aux autres auteurs qui ont travaillé sur le même thème.

**ChAPITRE 1:**  
**ETUDE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

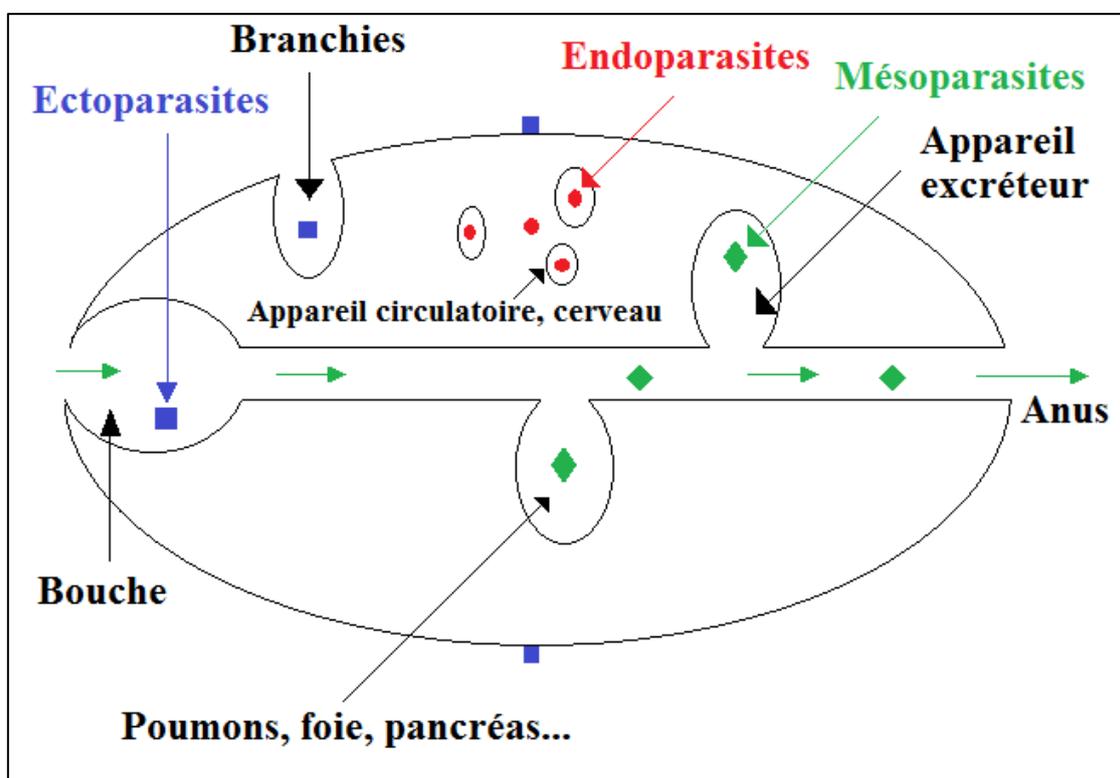
## 1. Parasitisme

Le parasitisme est le comportement d'individus vivant aux dépens d'autres êtres vivants (para sitein = se nourrir à côté). L'individu ou les individus qui permettent, ainsi, la vie des parasites sont leurs hôtes. Le parasitisme est très répandu dans la nature et il se manifeste dans tous les règnes des êtres vivants comme les bactéries, les protozoaires, les végétaux et les animaux (Euzéby, 1998).

C'est une association temporaire ou permanente de deux êtres vivants, dont un seul tire profit. Il y a nécessairement une spoliation contrairement à la symbiose et au commensalisme (Moulinier, 2003).

## 2. Différents types de parasitisme

Selon la localisation du parasite sur son hôte, il existe trois formes de parasitisme qui sont l'ectoparasitisme, le mésoparasitisme et l'endoparasitisme (**Fig. 1**).



**Figure 1:** Différents types de parasitisme (Originale, 2017)

Quand un parasite vit à la surface extérieure de son hôte, accroché aux téguments et aux phanères (*Sarcoptes scabiei*) ou aux cavités débouchant sur l'extérieur, on l'appelle ectoparasite. Lorsque le parasite est localisé à l'intérieur de l'hôte, dans des cavités closes (système circulatoire) ou dans ses tissus (muscles, cerveau...), on l'appelle endoparasite (Viatoux, 2003). Dans le cas où le parasite est localisé dans des cavités à issues directes vers le milieu extérieur (*Trichomonas vaginalis* et helminthes intestinales), on l'appelle mésoparasite ou parasite cavitaire (Moulinier, 2003).

### 3. Hôte

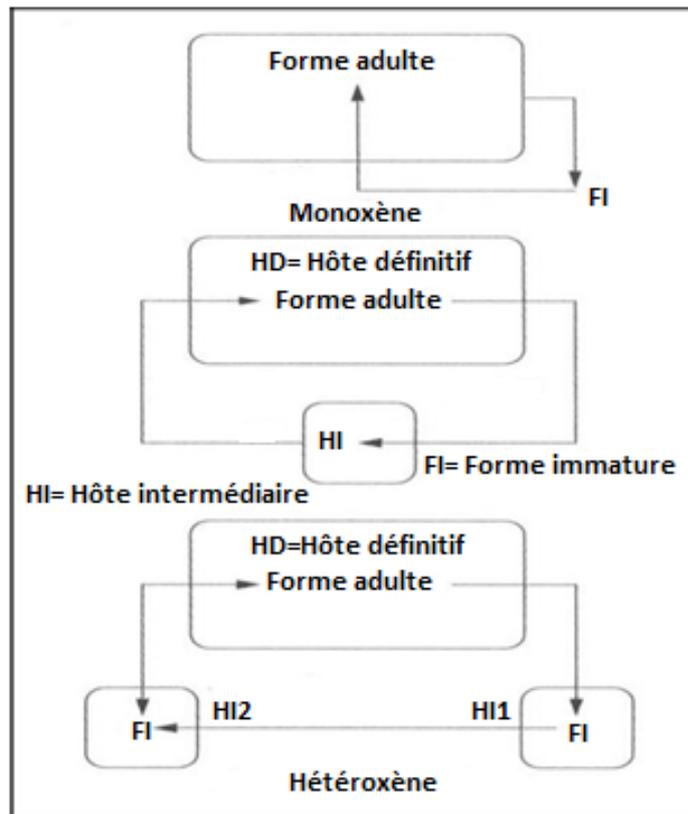
L'hôte est un organisme vivant qui héberge un autre organisme (parasite). Il existe trois types d'hôtes : l'hôte définitif, l'hôte intermédiaire et l'hôte paraténique.

L'hôte définitif est celui qui héberge la forme adulte ou la forme sexuée du parasite, alors que l'hôte intermédiaire est celui chez lequel le parasite peut poursuivre son évolution : se transformer, se développer et se reproduire (polyembryonie) (Moulinier, 2003). Enfin, on parle d'hôte paraténique lorsqu'il s'agit d'un hôte supplémentaire, nullement indispensable à la survie du parasite qui joue un rôle d'un transit des formes parasitaires vers un hôte définitif (Gaudiot, 2000).

### 4. Notions de cycles

Le cycle évolutif est l'ensemble des transformations que subit un parasite pour passer d'une génération à une autre, celui-ci peut se faire avec ou sans passage dans le milieu extérieur. Selon le nombre d'hôte, il existe deux types de cycles évolutifs : cycle monoxène (ou direct) et cycle hétéroxène (ou indirect) (**Fig. 2**).

Le cycle monoxène comprend un seul hôte, le parasite se développe entièrement chez le même individu (*Entamoeba*) ou en partie dans le milieu extérieur (*Ascaris*, trichocéphale) (Gaudiot, 2000). Par contre, au niveau du cycle hétéroxène, le parasite doit passer par plusieurs hôtes différents pour se développer (*Tænia*, douve). Le parasite peut avoir besoin de deux, trois ou quatre hôtes intermédiaires, on parle alors de parasites dixènes, trixènes et tétraxènes respectivement (Euzéby, 1998).



**Figure 2:** Différents types de cycle évolutif (Euzéby, 1998) (modifiée)

## 5. Etude des différents parasites

La dicrocoeliose et la fasciolose sont des distomatoses hépatobiliaires, elles sont provoquées par *Dicrocoelium dendriticum* et *Fasciola hepatica* respectivement. Dans ce chapitre, on va étudier les caractères spécifiques de chacun de ces parasites.

### 5.1. Fasciolose à *Fasciola hepatica*

La Fasciolose ou distomatose hépatique est une zoonose causée par un parasite appelé *Fasciola hepatica* qui touche les mammifères en ingérant des plantes contaminées par les métacercaires (Dochies et Heskia, 2007).

*Fasciola hepatica* (grande douve) est un ver plat trématode, hermaphrodite et hématophage, ce parasite vit dans le foie des hôtes définitifs (homme et/ou animal), il pond des œufs qui sont évacués dans le milieu extérieur avec les selles (Ahmadi, 2005) (**Fig. 3**).



**Figure 3:** Grande douve du foie (Mehlhorn, 2008)

### 5.1.1. Classification

D'après Linné en 1758, le parasite *Fasciola hepatica* est classé comme suite :

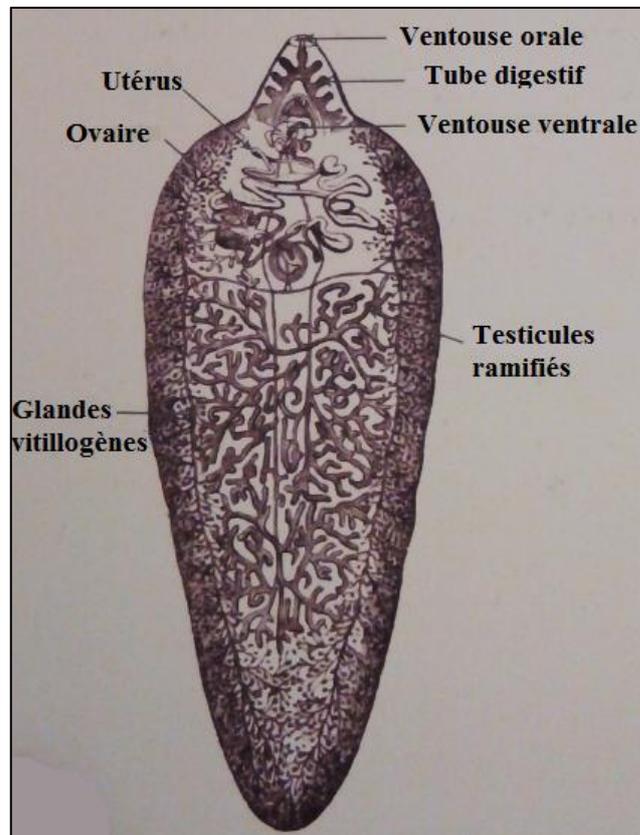
Règne :	Animalia.
Embranchement :	Plathelminthes.
Classe :	Trematoda.
Sous classe :	Digenea.
Ordre :	Echinostomatida.
Famille :	Fasciolidae.
Genre et espèce :	<i>Fasciola hepatica</i> .

### 5.1.2. Morphologie interne et externe

*Fasciola hepatica* est un ver plat d'aspect foliacé, mesurant 20 à 30 mm de long sur 8 à 13 mm de large et de couleur claire au centre et plus foncé sur les bords possédant une cuticule extérieure recouverte de petites épines. L'extrémité antérieure se rétrécit en un cône dit céphalique portant la ventouse buccale dans laquelle débouche l'orifice pharyngé et la ventouse ventrale qui est à 5 mm de l'extrémité antérieure (**Fig. 4**).

Le tube digestif est constitué d'un œsophage court qui se prolonge par deux branches cœcales jusqu'à l'extrémité postérieure, l'intestin est constitué de deux branches largement ramifiées, latérales.

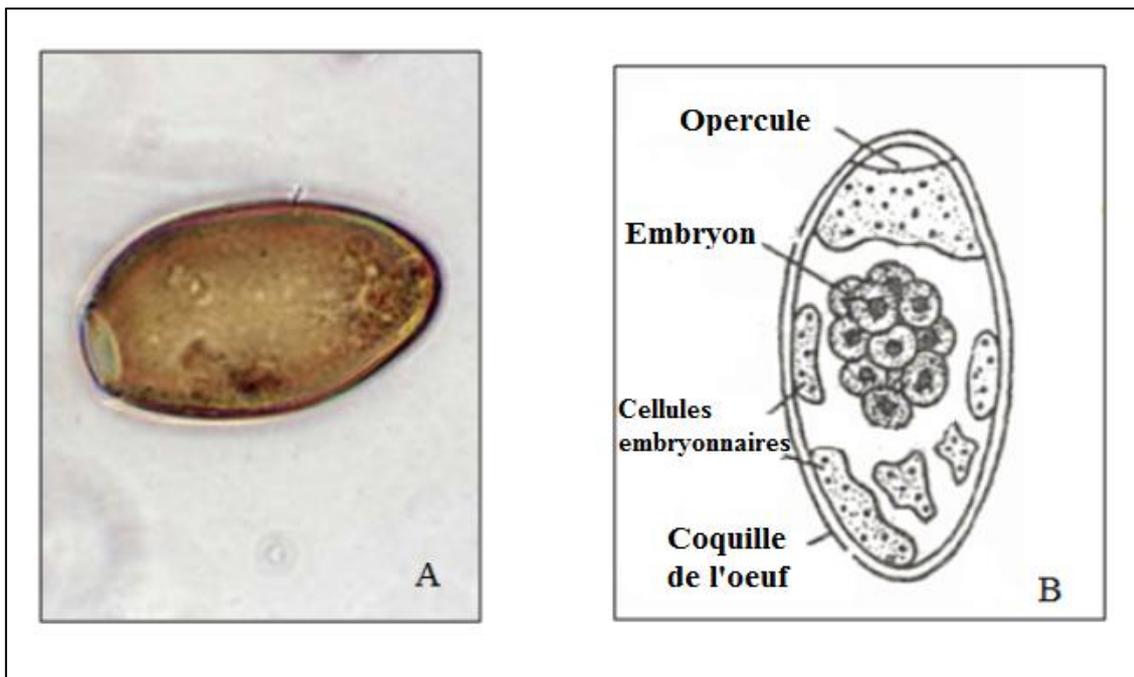
*Fasciola hepatica* est un parasite hermaphrodite (pourvu d'un appareil génital mâle et femelle), les testicules et les ovaires sont également ramifiés et le port génital est en avant de la ventouse ventrale (Viviane, 2007).



**Figure 4:** Morphologie de *Fasciola hepatica* (Viviane, 2007)

### 5.1.3. Morphologie et résistance des œufs

Les œufs de *Fasciola hepatica* ont une forme ovoïde, de grande taille mesurant environ 140  $\mu\text{m}$  de long et 70  $\mu\text{m}$  de large (**Fig. 5**). Ils sont operculés et non embryonnés à la ponte, possédant une coque mince, lisse, contenant un amas de cellules à contours peu nets et à cytoplasme finement granuleux. Ils résistent plusieurs mois dans les selles humides, ils sont tués par la dessiccation et la congélation. Le développement s'arrête en dessous de 10°C (Dolci, 2005).



**Figure 5:** Œuf de *Fasciola hepatica*

**A :** Aspect extérieur observé au microscope optique (Mehlhorn, 2008).

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

#### 5.1.4. Nutrition

Les besoins nutritifs de la grande douve diffèrent selon le stade de développement, les stades juvéniles et immatures ont besoin d'énergie pour la migration et le développement alors que, le stade adulte a besoin d'énergie pour la croissance et surtout pour la production des œufs.

Les nutriments sont ingérés par voie buccale ou absorbés à travers le tégument, c'est le cas pour certains acides aminés, des glucides et quelques protéines (Nozais, 1996).

Dans le stade juvénile, les douves sont histophage, elles se nourrissent de cellules au cours de la migration dans le parenchyme hépatique de l'hôte et provoquant la destruction des tissus par la dégradation des protéines de la matrice extracellulaire (collagène, fibronectine et laminine). Alors que les douves adultes sont essentiellement hématophage (Donnadiou, 2001), elles se nourrissent d'un mélange de sang, de cellules et de bile qui sont nécessaire pour leurs développement et pour la ponte des œufs (Berasain *et al.*, 1997).

### 5.1.5. Immunité

Chez les bovins, les rats, les lapins, la résistance s'acquiert pendant la première infestation. Chez ces animaux, la maladie guérit d'elle-même mais des lésions hépatiques graves s'observent, et le taux de mortalité augmente chez les animaux jeunes ou affaiblis (Boray, 1969). Contre les douves adultes, l'organisme réagit par une forte inflammation de la paroi des canaux biliaires qui se calcifient (la calcification est très importante chez les bovins et beaucoup moins chez les ovins et les équins). Cela provoque une diminution du nombre de douves, de leurs pontes et de leurs survies. Les moutons sont très sensibles à cette parasitose car elle se développe souvent sous la forme aiguë, ce qui provoque la mort de ces ovins (Euzeby, 1998).

Chez les bovins, la forme aigue est rarement observée alors que la forme chronique est très fréquente chez ces animaux (Donnadieu, 2001), ils sont capables de détruire 90 à 95 % de ces parasites en 6 mois mais cette régulation n'est pas optimale car les effets néfastes de l'infestation continuent. L'homme est un hôte accidentel pour *Fasciola hepatica*, c'est pour cela que les douves sont souvent retenues par le parenchyme hépatique et y meurent avant d'atteindre les canaux biliaires, les œufs ne sont donc pas retrouvés dans les selles des sujets parasités (Ripert et al., 1998).

### 5.1.6. Epidémiologie

La fasciolose est une maladie cosmopolite des régions tempérées liée au péril fécale animal, d'origine européenne et elle a été introduite sur les autres continents avec l'exportation du bétail (Viviane, 2007).

La fasciolose est très répandue en Europe surtout en France, Espagne, Pologne et Portugal. Elle est présente au Maghreb et remplacée par *Fasciola gigantica* en Afrique intertropicale. Elle est localisée aussi en Amérique du Nord et du Sud, en Asie et en Australie (**Fig. 6**).



**Figure 6 :** Epidémiologie de la fasciolose  
([http://www.bvgh.org/Portals/0/disease\\_maps/Fascioliasis.png](http://www.bvgh.org/Portals/0/disease_maps/Fascioliasis.png), modifiée)

### 5.1.7. Cycle évolutif

Le cycle évolutif de *Fasciola hepatica* est un cycle hétéroxène qui contient un hôte intermédiaire et un hôte définitif qui est un mammifère, ce cycle dure cinq à six mois (**Fig. 7**).

Le développement du parasite débute obligatoirement dans un milieu aquatique après l'émission des œufs contenus dans les selles des ruminants.

Au contact de l'eau, les œufs mûrissent en 9 à 15 jours, à la température de 22 à 25°C qui est la température optimale. Ces œufs libèrent, par l'ouverture de l'opercule, un embryon cilié (Miracidium) qui nage à la recherche d'un mollusque (hôte intermédiaire). Il pénètre à travers les téguments, perd son revêtement cilié et se transforme en sporocyste dans la cavité respiratoire. Pendant l'été, le sporocyste commence à produire la première génération de rédies après trois semaines d'incubations. La semaine suivante, une deuxième génération de rédies est libérée contenant des cercaires. En hiver, il n'y a qu'une seule génération de rédies, ces dernières libèrent les cercaires dans l'hépatopancréas du mollusque.

Les cercaires quittent le mollusque et nagent dans l'eau pendant quelques heures, perdent leurs queues, puis s'enkystent sous forme de métacercaires sur la végétation (cresson, pissenlit) (**Fig. 8**) ou restent libres dans l'eau, l'infestation des mammifères se produit lorsqu'ils ingèrent ces métacercaires.

Au niveau du duodénum, les métacercaires se désenkystent en donnant naissance à des jeunes douves, ces dernières traversent la paroi intestinale et gagnent le foie en perforant la capsule de Glisson et le parenchyme hépatique pour atteindre les voies biliaires. Trois ou quatre mois plus tard, les jeunes douves deviennent matures et se mettent à pondre (Ripert et al., 1998).

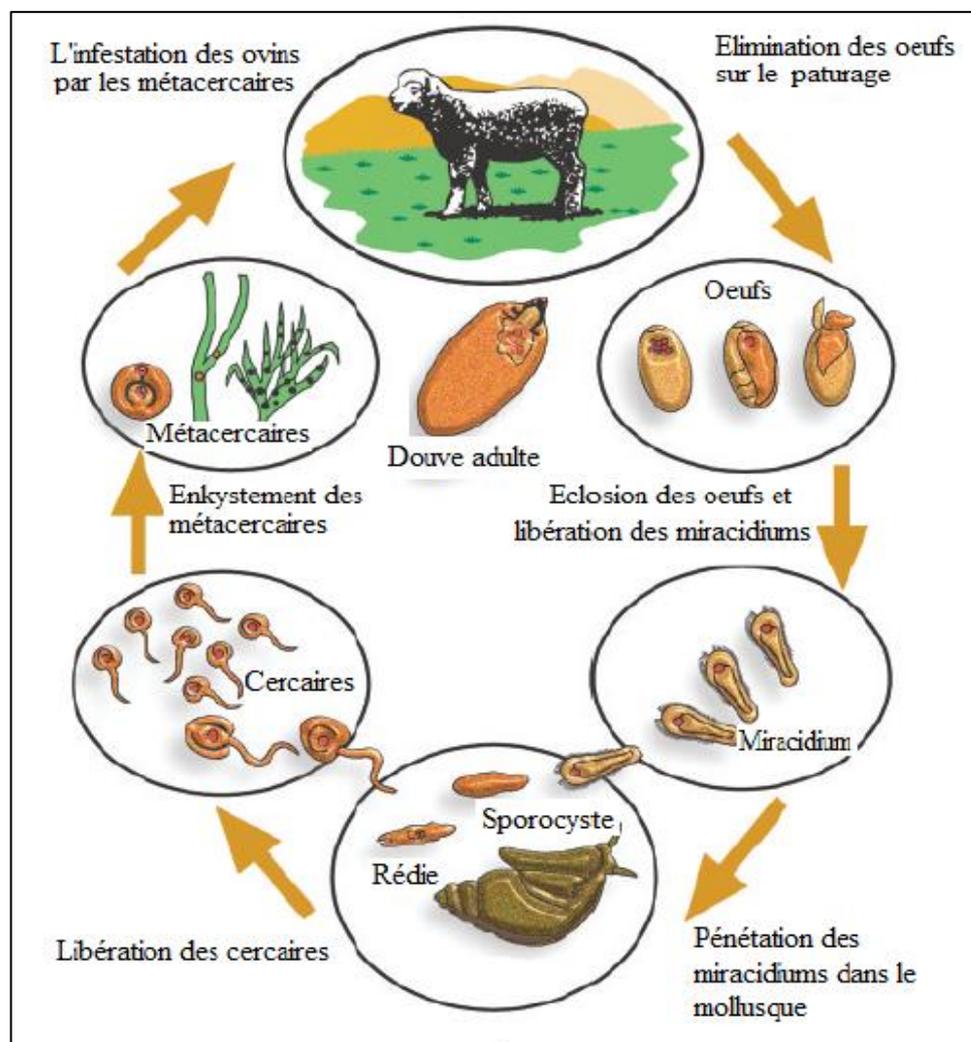


Figure 7 : Cycle évolutif de *Fasciola hepatica* (George, 2003)



**Figure 8 :** Métacercaires sur un support végétal (Bobsari, 2008)

### **5.1.8. Clinique**

Cette pathologie se présente sous deux phases : une phase d'invasion et une phase d'état (Nozais, 1996).

#### **5.1.8.1. Phase d'invasion**

La phase d'invasion correspond à la migration des douves immatures de l'intestin à la cavité péritonéal puis, à travers la capsule de Glisson, au foie (Ripert et *al.*, 1998). Elle débute quinze jours à un mois après le repas infestant, elle dure trois mois environ, l'examen clinique est généralement négatif.

Elle est précédée par une étape dite « incubation », elle est silencieuse pendant une quinzaine de jours (Bourée, 1994).

#### **5.1.8.2. Phase d'état**

La phase d'état correspond à la maturation des jeunes douves, elle commence à partir du troisième mois du repas infestant c'est alors qu'on commence à observer les premiers œufs dans les selles (Nozais, 1996).

Chez les ruminants, deux formes cliniques de la fasciolose sont observées suivant le nombre de parasites qui évoluent au même temps dans le tissu hépatique (Acha et Szyfres, 1989), ces formes sont la forme aiguë et la forme chronique.

### 5.1.8.3. Forme aiguë

La forme aiguë est due à l'ingestion d'un important nombre de métacercaires. Les jeunes douves migrent dans le parenchyme hépatique après avoir envahi le foie. Ces parasites labourent le foie en provoquant des hémorragies, des hématomes et pourraient provoquer même sa rupture. Par la suite, ils provoquent une inflammation des canaux biliaires et causent une destruction partielle du parenchyme hépatique. On peut également observer une hyperéosinophilie et une hyperalbuminémie chez l'individu parasité (Kayoueche, 2009).

Il existe trois types de forme aiguë : la forme aiguë typique d'hépatite toxi-infectieuse caractérisée par une hépatomégalie modérée, douloureuse et fébrile. La forme aiguë atypique cutanée (lésions nodulaires), elle peut revêtir des aspects déroutants notamment respiratoire, cardiaque et neurologique. La forme aiguë ectopique d'où les larves se localisent au niveau des tissus sous-cutanés réalisant des lésions nodulaires (Ayadi *et al.*, 1991).

### 5.1.8.4. Forme chronique

L'animal présente des symptômes comme une perte de poids, un œdème sous-maxillaire, de l'anémie, de la faiblesse et une diarrhée. Elle est caractérisée aussi par une cholangite, une stase biliaire, une destruction du tissu hépatique et une hyperéosinophilie à long terme. Cette forme est caractérisée par un lent développement du parasite (Kayoueche, 2009).

Chez l'homme, les signes cliniques de la fasciolose sont la fièvre irrégulière prolongée mais peu élevée (39°C), un affaiblissement de l'état général, asthénie, anorexie, douleur de l'hypocondre droit, hépatomégalie, amaigrissement, syndrome allergiques (prurit, urticaire, dermographisme) et des troubles digestifs (nausées, vomissements, diarrhées ou constipation) (Viviane, 2007).

### 5.1.9. Diagnostic

Chez les ruminants, le diagnostic sera apporté par la recherche des anticorps (sérodiagnostic de distomatose) très précoce et très sensible (ELISA, l'analyse immunoélectrophorétique). La recherche des anticorps peut se faire dans le lait par la méthode d'ELISA (Pourquier *et al.*, 1995).

Le diagnostic peut se faire aussi à l'abattoir après l'abattage des animaux en retrouvant les formes adultes du parasite à l'intérieur des canaux biliaires (Cornelissen, 2001) et des lésions hépatique lors de l'autopsie (Reid *et al.*, 1967).

Alors que chez l'homme, le diagnostic se fait par des examens biologiques montrant un taux élevé des leucocytes et des éosinophiles, ces examens doivent être réalisés chez des personnes revenant d'une zone d'endémie ou ayant consommé des plantes sauvages (cresson) ou de l'eau non traitée. D'autres moyens sont utilisés tel que l'imagerie médicale et Endoscopie rétrograde cholangio pancréatographie (ERCP) (Donnadieu, 2001).

Chez les ruminants et l'homme, le diagnostic de certitude se fait par la mise en évidence des œufs dans les selles. L'examen parasitologique des selles ou l'examen du liquide duodénal permettra la mise en évidence des œufs de *Fasciola hepatica*. Il est nécessaire d'utiliser des techniques spéciales d'enrichissement au cours de cet examen car le nombre d'œufs est généralement faible. D'autres méthodes sont utilisées pour confirmer le diagnostic de cette parasitose, comme les réactions immuno-sérologiques, se basant sur la recherche d'anticorps antistomiens dans le sérum en utilisant les techniques d'immunofluorescence et d'hémagglutination indirecte (Euzéby, 1998).

#### 5.1.10. Traitement

Le traitement de cette parasitose doit être peu toxique car les mécanismes de détoxifications du foie sont déjà perturbés par les douves, il doit aussi éliminer les formes adultes et immatures de ce parasite. Dans le passé, le traitement le plus utilisé est le tétrachlorure de carbone principalement chez les moutons du fait de son efficacité élevée par contre il n'a aucun effet sur les formes immatures de ces douves, il n'est pas utilisé chez les bovins car il est très toxique (Ross, 1968). Actuellement, le traitement utilisé est l'albendazole qui a un effet néfaste sur les formes adultes à condition d'être administré à des fortes doses. Nous pouvons aussi utiliser le triclabendazole qui est actif contre les jeunes douves et les douves adultes (Donnadieu, 2001).

Chez l'homme, la chimiothérapie est l'un des moyens utilisés pour traiter cette maladie, dont on utilise le triclabendazole et le praziquantel. L'autre moyen est le recours à la chirurgie, il consiste à un lavage des voies biliaires en utilisant un sérum physiologique suivi d'une aspiration. L'inconvénient de cette méthode, c'est que dans certains cas, elle n'élimine pas la totalité des parasites fixés sur les canaux biliaires (Golvan, 1983). Après le traitement, nous observons une absence d'œufs dans les selles émises par le patient, une diminution du taux d'éosinophilie et du taux d'anticorps en quelques mois (Kayouèche, 2009).

### 5.1.11. Prophylaxie

Le meilleur moyen prophylactique est de consommer du cresson provenant d'exploitations surveillées et d'éliminer les crudités sauvages du menu alimentaire (Euzeby, 1984). La lutte contre les mollusques (hôtes intermédiaires) est aussi un moyen prophylactique mais il est difficile à réaliser à cause de la multiplication très rapide des escargots au printemps, ce qui engendre une très grande fréquence de fasciolose en automne et au début de l'hiver (Lucas, 1970). Une surveillance stricte du bétail est indispensable, notamment la délimitation des zones à risques par la pose des clôtures (Dar, 2004).

## 5.2. La dicrocoeliose à *Dicrocoelium dendriticum*

La dicrocoeliose à petite douve est due à un ver plat trématode appelé *Dicrocoelium dendriticum* (*lanceolatum*) (Dolci, 2005). Ce parasite hermaphrodite est longtemps considéré comme une forme immature de *Fasciola hepatica*, il a été identifié en 1803 (Baudin, 2005). La dicrocoeliose est l'une des distomatoses hépatobiliaires qui infeste les voies biliaires du foie des ruminants.

### 5.2.1. Classification

*Dicrocoelium dendriticum* est un ver plat non segmenté, selon Rudolphi (1819), sa position systématique est la suivante :

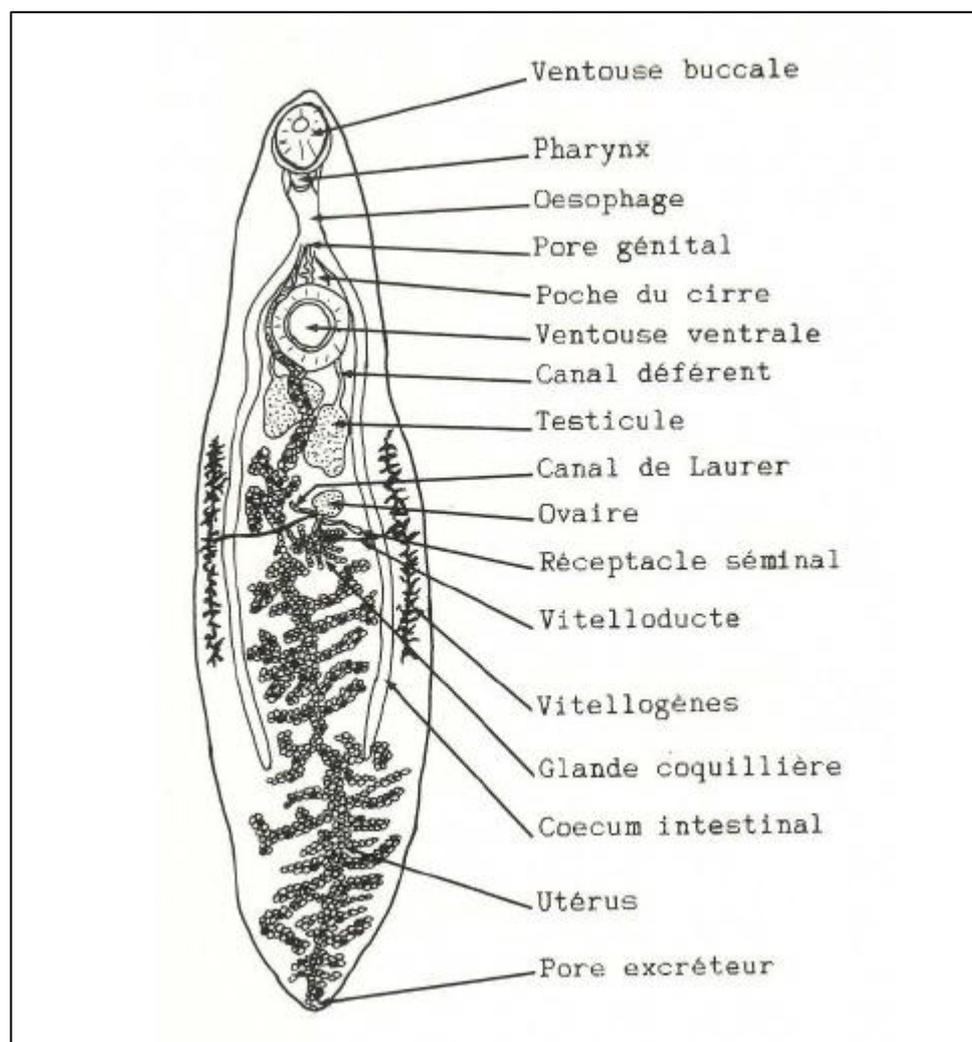
Règne :	Animalia
Embranchement :	Plathelminthe
Classe :	Trematoda
Sous classe :	Digenea
Ordre :	Plagiorchiida
Sous ordre :	Plagiorchiata
Famille :	Dicrocoeliidae
Genre et espèce :	<i>Dicrocoelium dendriticum</i>

### 5.2.2. Morphologie interne et externe

*Dicrocoelium dendriticum* possède un corps aplati, en forme de feuille, mesurant 6 à 10 mm de long sur 2 à 3 mm de large, possédant un tégument mince laissant apparaître ses organes internes et qui joue un rôle important dans l'absorption et l'excrétion. Elle est aussi

caractérisée par l'absence d'écaillés et d'épines sur sa surface (**Fig.9**). Ce parasite hermaphrodite possède deux ventouses, l'une buccale (antérieure) qui lui permet de s'alimenter et l'autre ventrale (postérieure) pour se fixer, entre les deux, on trouve l'orifice de ponte (Viviane, 2007).

Son tube digestif présente des caecums non ramifiés et des cellules intestinales de type holocrine (Euzeby, 1971). Il possède deux testicules placés en arrière de la ventouse ventrale, l'un derrière l'autre. L'utérus est placé derrière les testicules et l'ovaire, il est de forme tubulaire occupant les 2/3 postérieurs du corps. Les glandes vitellogènes sont peu ramifiées et occupent la partie médiane du corps (Viviane, 2007).



**Figure 9 :** Schéma de *Dicrocoelium dendriticum* (Marchand, 1966)

### 5.2.3. Morphologie et résistance des œufs

Les œufs de *Dicrocoelium dendriticum* se présentent sous une forme asymétrique, avec une face plate et une face convexe, muni d'un opercule sur un des deux pôles. Ils sont de couleur brun foncé et de taille de 40 µm de long et de 25 µm de large. Ces œufs sont pourvus d'une coque lisse, épaisse et foncée, non déformée par l'opercule (**Fig. 10**). A l'intérieur, on trouve un embryon cilié, complètement formé, présentant deux grosses taches sombres (Viviane, 2007).

Les œufs sont très résistants dans le milieu extérieur ils peuvent survivre jusqu'à 5 ans dans les fèces de moutons et jusqu'à 16 mois dans les prairies infestées. Ils résistent plus d'un an sur des pâtures sèches. Cependant, les œufs sont détruits par la chaleur à partir de 50°C et les températures très basses ne les altèrent que très lentement (Euzeby, 1971).



**Figure 10 :** Œuf de *Dicrocoelium dendriticum* (Anonyme, 1997)

### 5.2.4. Nutrition

A la différence de *Fasciola hepatica*, qui se nourrit de sang, *Dicrocoelium dendriticum* se nourrit de bile, de cellules épithéliales biliaires desquamées et de mucus dont la présence du parasite engendre une hypersécrétion (Euzeby, 1971).

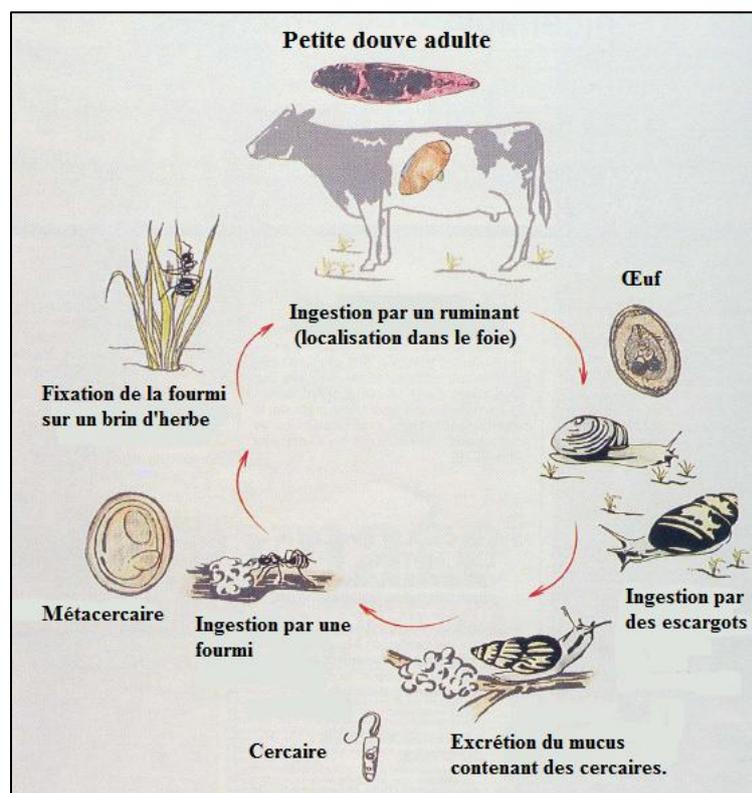
Les cellules intestinales fonctionnent comme des glandes holocrines. Les éléments non assimilés sont rejetés par la voie buccale et confèrent une couleur noire à la bile des individus parasités (Juliard, 2003).

### 5.2.5. Epidémiologie

La dicrocoeliose est une parasitose très répandue dans le monde. Sa répartition cosmopolite est sans doute due à son adaptation aisée à de nombreuses espèces de ruminants et à la très grande diversité de mollusques hôtes intermédiaires, les manifestations apparaissent dans la période comprise entre l'automne et le printemps (Alzieu, 1996). Elle est retrouvée en Europe, en Asie, en Amérique du Nord ainsi qu'en Australie (Dolci 2005).

### 5.2.6. Cycle évolutif

C'est un cycle hétéroxène qui contient deux hôtes intermédiaire (un escargot et une fourmi) et un hôte définitif (un ruminant ou l'homme accidentellement) (**Fig. 11**).



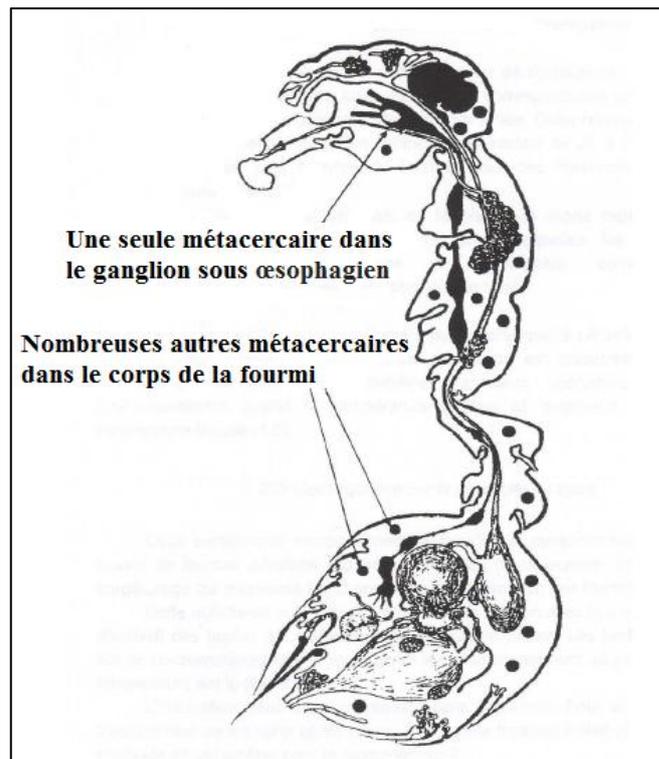
**Figure 11:** Cycle évolutif de *Dicrocoelium dendriticum* (Bulletin des GTV, 1996)

Les ruminants s'infestent par l'ingestion de fourmis contenant des métacercaires, ces dernières gagnent le foie par voie sanguine, ensuite elles se fixent dans les voies biliaires où elles deviennent adultes. Après fécondation ou autofécondation, elles pondent des œufs embryonnés qui sont éliminés avec les selles. Contrairement à *Fasciola hepatica*, le miracidium se développe à l'intérieur de l'œuf, ce dernier est ingéré par un escargot.

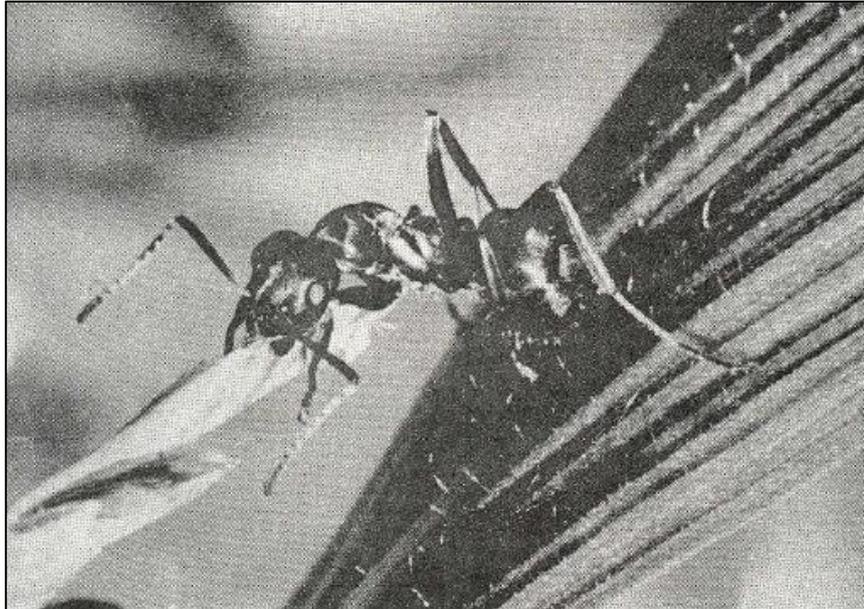
Une fois à l'intérieur de l'escargot (premier hôte intermédiaire), l'œuf éclot pour donner naissance au miracidium au niveau de l'intestin. Il est ensuite transformé en sporocyste primaire dans l'hépatopancréas, un sporocyste secondaire est libéré contenant des cercaires. L'escargot libère des centaines de cercaires dans son mucus quand la température avoisine 15 à 18 °C.

Dans le milieu extérieur, une fourmi (deuxième hôte intermédiaire) ingère un grand nombre de cercaires qui évoluent en métacercaires à l'intérieur de la cavité générale de la fourmi, à l'exception d'une métacercaire qui va se loger et s'enkyster au niveau du ganglion nerveux sous œsophagien (**Fig. 12**) qui provoque des spasmes mandibulaires durant la tombée du jour, jusqu'au matin, ces contractions bloquent ainsi la fourmi sur le brin d'herbe ce qui l'empêche de retourner dans sa fourmilière. Les ruminants (hôte définitif) s'infestent en ingérant de l'herbe avec ces fourmis parasitées (**Fig.13**).

L'homme peut être infesté s'il ingère les fourmis parasitées mais c'est des cas exceptionnels. Par contre, on peut rencontrer des cas de pseudoparasitisme et trouver des œufs dans les selles lorsqu'il consomme un foie parasité mal cuit (le cas le plus fréquent chez l'homme) (Viviane, 2007).



**Figure 12:** Localisation des métacercaires chez la fourmi infestée par *Dicrocoelium dendriticum* (Louguet, 1997)



**Figure 13:** Fourmi parasitée par *Dicrocoelium dendriticum* fixée par ces mandibules sur un support végétal (Badie, 1987)

### 5.2.7. Clinique

La symptomatologie de la dicrocoeliose est relativement légère chez les bovins. On rencontre principalement deux formes cliniques, qui sont la forme chronique et la forme d'évolution puerpérale (Alzieu, 1996).

#### 5.2.7.1. Forme chronique

C'est la forme la plus fréquente chez les bovins, elle se caractérise par une altération de l'état général ; les animaux présentent un amaigrissement plus ou moins sévère et un pelage terne et piqué. Cette forme est principalement rencontrée chez les sujets adultes (Juliard, 2003).

La forme chronique de cette parasitose correspond aux deux phases du cycle endogène du parasite. La phase d'invasion correspond aux migrations intra parenchymateuses des jeunes douves. Les examens coprologiques sont négatifs car les jeunes douves n'ont pas encore atteints les canaux biliaires (Euzeby, 1971). La phase d'état est liée au passage des douves dans les canaux biliaires où elles deviennent adultes, cette phase entraîne peu de symptômes tels que la diarrhée chronique.

### 5.2.7.2. Contexte puerpéral

Le contexte puerpéral est essentiellement rencontrés dans les élevages laitiers, il fait partie du syndrome de la vache couchée, caractérisé par une parésie et une anorexie. Des complications peuvent se surajouter et entraînent des troubles métaboliques ou des surinfections bactériennes. Un fait essentiel est que ces symptômes ne régressent pas aux traitements phosphocalciques et énergétiques habituellement mis en place (Juliard, 2003).

### 5.2.8. Diagnostic

Pour détecter la présence de cette parasitose, on procède tout d'abord au diagnostic clinique puis le diagnostic coprologique (diagnostic de certitude). Deux autres types de diagnostic de la dicrocoeliose sont présents, c'est l'examen sérologique et l'examen biochimique et hématologique.

#### 5.2.8.1. Diagnostic clinique

Le diagnostic clinique de la dicrocoeliose bovine est quasiment impossible à faire étant donné le manque de spécificité de symptômes. Nous pourrions cependant suspecter cette maladie en présence des symptômes tels que le syndrome de diarrhée chronique, un poil piqué, un amaigrissement progressif et des douleurs abdominales (Alzieu, 1991).

#### 5.2.8.2. Diagnostic coprologique

La coprologie est un examen indirect qui consiste à mettre en évidence les œufs de ce parasite présents dans les matières fécales des bovins. Les œufs de *Dicrocoelium dendriticum* sont assez lourds, il faut utiliser des méthodes particulière pour les mettre en évidence (Alzieu, 1991).

#### 5.2.8.3. Diagnostic sérologique, biochimique et hématologique

Le diagnostic sérologique de la dicrocoeliose n'est pas encore connu mais des études récentes l'expérimentent. En 1997, Wedrychowicz a montré que chez le mouton, les anticorps dirigés contre les antigènes de surface, somatiques et d'excrétion- sécrétion sont présents dans le sérum, la bile et les fèces. Les réponses en anticorps les plus élevées semblent être provoquées par les antigènes de surface.

Par contre, les études sur le diagnostic biochimique et hématologique sont peu nombreuses mais souvent contradictoire en ce qui concerne les modifications biochimiques et hématologiques induites par *Dicrocoelium dendriticum*. D'après deux études françaises, seule l'albumine plasmatique et les  $\gamma$ -globulines semblent modifiées chez les bovins atteints de

dicrocoeliose : une hypo albuminémie et une hyper  $\gamma$ -globulinémie sont observées (Alzieu, 2002).

Manga-Gonzales et *al.* (2004) ont observés, chez les agneaux infestés expérimentalement par *Dicrocoelium dendriticum*, une sensible augmentation de la bilirubinémie et de l'albuminémie et une augmentation des enzymes hépatiques (aspartate aminotransférase...).

### 5.2.9. Traitement

Le traitement de la dicrocoeliose est très difficile car les formes adultes n'étant pas hématophage, elles sont plus difficile à atteindre que celle de *Fasciola hepatica* du fait que les molécules diffusant par voie sanguine ne les atteints pas. Il n'existe encore pas de médicaments autorisés par AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) pour traiter la dicrocoeliose bovine. Mais il existe quelques molécules qui ont une activité vis-à-vis de *Dicrocoelium dendriticum* (Baudin, 2005). Ces molécules sont l'albendazole, le nétobimin, le thiophanate et l'association thiophanate/brotianide.

#### 5.2.9.1. Albendazole

L'albendazole est un benzimidazole qui agit par inhibition de la polymérisation de la tubuline, induisant une désorganisation de l'architecture des cellules parasites. Le pic plasmatique est obtenu après 15 à 30 heures après sa prise orale et sa durée d'action est de 48 à 72 heures (Baudin, 2005).

#### 5.2.9.2. Nétobimin

Chez les ovins, le nétobimin qui est un pro-benzimidazole de l'albendazole, présente une activité contre *Dicrocoelium dendriticum* de 91,9% (Rojo-Vazquez et *al.*, 1989).

Chez les bovins, Levasseur a montré l'efficacité de cette molécule sur l'excrétion fécale des animaux parasités par *Dicrocoelium dendriticum*. Selon l'auteur, l'activité moyenne du nétobimin est de 95,94% les neufs premiers semaines après le traitement et de 79,90% les douze premières semaines.

#### 5.2.9.3. Thiophanate

Le thiophanate agit par inhibition du métabolisme énergétique du parasite. Alzieu et *al.* ont étudié l'activité de cette molécule, leurs études ont montré que le thiophanate diminue de plus de 90% l'excrétion fécale des œufs de *Dicrocoelium dendriticum* ; 20 à 40% des animaux traités restent porteurs du parasites et excrètent des œufs en faible quantité.

#### 5.2.9.4. Association thiophanate/brotianide

Chez les ovins, Tinar et *al.* ont étudié l'action du thiophanate et du brotiane sur *Dicrocoelium dendriticum*. Les moutons sont traités avec ces deux molécules et leur efficacité est de 100%, par contre, il n'a pas été vérifié chez les bovins.

Chez les ovins, une étude comparative a montré que le nétobimine est plus efficace que l'albendazole en termes de réduction du nombre d'œufs excrétés et réduction de la charge parasitaire. Contrairement, chez les bovins, aucune étude n'a été faite sur l'efficacité de ces deux molécules (Calamel, 1989).

#### 5.2.10. Prophylaxie

La mise en place de mesures prophylactiques contre la dicrocoeliose est très difficile du fait de la complexité du cycle biologique de *Dicrocoelium dendriticum*. Il s'agit des mesures agricoles et des mesures contre les hôtes intermédiaires.

##### 5.2.10.1. Mesures agricoles

Cette méthode consiste à éviter de faire pâturer les animaux trop tôt la matinée ou trop tard la soirée pour éviter la contamination par des fourmis parasitées car ces dernières s'accrochent aux brins d'herbe quand la température est inférieure à 15°C. Il est également déconseillé de faire un épandage de fumiers jeunes dans les pâtures, il est préférable de laisser le fumier en tas au minimum un mois pour que la chaleur des fermentations et le manque d'oxygène détruisent les œufs du parasite (Levasseur et Alzieu, 2002).

##### 5.2.10.2. Mesures contre les hôtes intermédiaires

Pour lutter contre le premier hôte intermédiaire qui est l'escargot, il est très difficile de mettre en place des mesures efficaces et sans effets secondaires car il est dangereux de répandre sur l'ensemble des pâtures un produit molluscicide en raison de sa toxicité pour l'environnement et les animaux. Par contre, on pourrait envisager d'utiliser des moyens de lutte biologique comme la volaille (le canard, la poule...), qui sont des principaux prédateurs d'escargots (Otranto et Traversa, 2002).

En ce qui concerne le deuxième hôte intermédiaire qui est la fourmi, il est recommandé d'entourer les fourmilières avec des branches sur un périmètre d'environ un mètre pour que les fourmis restent accrochées sur celles-ci (Levasseur et Alzieu, 2002).

## 6. Description des hôtes intermédiaires

Le cycle de *Fasciola hepatica* et *Dicrocoelium dendriticum* nécessite la présence d'hôtes intermédiaires qui sont l'escargot pour les deux parasites et la fourmi comme un deuxième hôte intermédiaire de *Dicrocoelium dendriticum*.

### 6.1. Escargot (gastéropode terrestre)

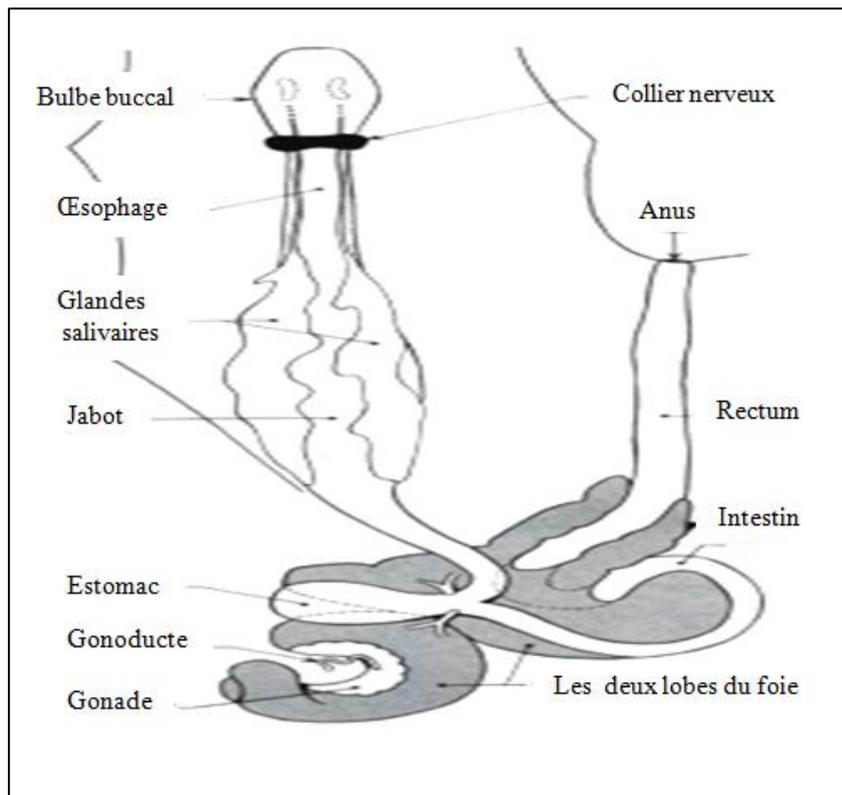
Les gastéropodes sont des mollusques à corps mou non segmenté, complètement dépourvu d'appendices articulés et qui se divise en trois parties : la tête bien différenciée, la masse viscérale et le pied musculueux et ventral sert à la locomotion (reptation, fouissement) (Karas, 2009).

La classe des gastéropodes renferme les animaux les plus évolués de l'embranchement des Mollusques. Elle compte plus de 17000 espèces actuelles, marines, dulcicoles ou terrestres dont la morphologie externe est assez uniforme, mais qui se distinguent par les caractères de leur organisation interne qui présente une dissymétrie remarquable (Maissiat et *al.*, 1998).

#### 6.1.1. Anatomie de l'escargot

Le corps de l'escargot consiste en un pied unique, une tête et une masse viscérale enroulée qui est placée dans la coquille. Deux paires de tentacules sont placées sur la tête, la paire supérieure porte les yeux. La coquille est reliée au corps par un puissant muscle qui est attaché à la columelle. A l'intérieur de la coquille se trouve la cavité du manteau, qui contient le cœur, le rein et le poumon (Zaafour, 2014).

L'appareil digestif est formé successivement d'un bulbe buccal renfermant une radula, sorte de râpe et une mâchoire et d'un œsophage se renflant en arrière pour former un jabot volumineux. Lui font suite un estomac et un intestin enrobés dans l'hépatopancréas puis un rectum aboutissant à l'anus, sur la droite de l'animal (Heusser et Dupuy, 1998) (**Fig. 14**).



**Figure 14:** Schéma du tube digestif de l'escargot (Boué et Chaton, 1958)

### 3.1.2. Habitat

Les gastéropodes sont des espèces qui ont une distribution géographique très étendue (Vernal et Leduc, 2000). Leurs préférences écologiques diffèrent selon les espèces. Les forêts, constituent généralement des habitats très riches, abritant de nombreuses espèces qu'on trouve aussi dans les jardins, les sols rocaillieux et les zones pelousaires (**Fig. 15**). Les conditions favorables au développement des gastéropodes sont l'humidité et la fraîcheur du terrain, un sol non acide et fissuré, présence de calcaire jouant un rôle important dans l'édification de la coquille et l'opercule (Cobbinah et *al.*, 2008).



**Figure 15:** Habitat des escargots (Originale, 2017)

### 3.1.3. Alimentation

L'escargot se nourrit grâce à une langue dentée nommée radula formée de 1500 à 2500 dents (Zaafour, 2014). La majorité des espèces d'escargots se nourrissent de plantes vasculaires, de champignons, d'algues et de lichens mais aussi de fleurs, de fruits, de tubercules des pommes de terre, des racines de carottes et de parties aériennes des plantes vertes. D'autres espèces consomment des charognes, mais peu sont réellement carnivores (Kerney et Cameron, 2006) (**Fig. 16**). Sa mort est due à des prédateurs ou à des parasites, il est parasité par les douves en ingérant les œufs de ces dernières. (Taylor, 1883).



**Figure 16:** Escargot qui s'alimente (Dcschmidt, 2008)

### 3.1.4. Prédateurs

Les escargots sont des éléments importants dans la chaîne alimentaire de plusieurs prédateurs. Parmi ces prédateurs, on cite ceux qui sont terrestres: les rats, les grenouilles, les lézards, le serpent et quelques animaux domestiques. Pour ceux qui sont aériens on mentionne : la grive, le canard, le corbeau et le merle (Stievenart et Hardouin, 1990).

### 3.1.5. Parasites

Certains parasites vont se développer à l'intérieur de l'animal, d'autres vont utiliser l'escargot comme hôte. Parmi les plus grands parasites des escargots les acariens et les helminthes.

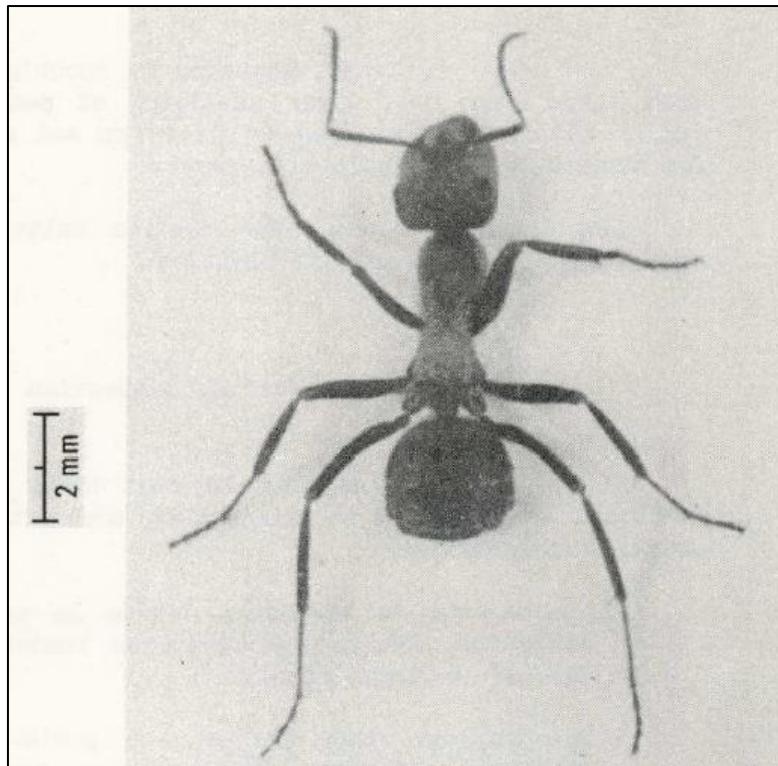
Concernant les trématodes (ex : *Fasciola hepatica* et *Dicrocoelium dendriticum*), ils utilisent l'escargot comme un hôte intermédiaire chez lequel s'effectue une partie de leurs cycles de développement alors que les stades adultes sont parasites des vertébrés. L'action pathogène des trématodes sur les mollusques est difficile à définir et les troubles qui en résultent sont d'intensité variable, en relation avec l'intensité de l'infestation. Il existe une action spoliatrice exercée par le parasite et la multiplication des sporocystes, lorsqu'elle est considérable, comprime certains organes, et l'on a noté des cas de « castration parasitaire », due à cette action mécanique qui bloque indirectement les sécrétions hormonales (Pirame, 2003).

### 3.2. La fourmi

Ces fourmis sont des espèces du groupe des *Formica*, de la famille des Formicidés, de la sous-famille des Euformicinés, ce sont des fourmis présentes sous les pierres. D'après Alzieu et Ducos De Lahitte (1991), en France, des métacercaires de *Dicrocoelium dendriticum* ont été trouvées chez *Formica fusca* et *Formica rufibarbis*, ainsi que chez *Formica cunicularia* et *Formica nigricans* dans une étude menée dans le Limousin (Badie, 1987).

#### 3.2.1. Morphologie

Le corps de la fourmi est divisé en trois parties qui sont la tête, le thorax et l'abdomen. On prend en exemple de *Formica nigricans*, elle se reconnaît à ses yeux couverts de poils courts et aux taches du corps très noires, bien délimitées des parties rouges (Juliard, 2003) (**Fig. 17**).



**Figure 17:** *Formica nigricans* (Badie, 1987)

**CHAPITRE 2:**  
**MATERIELS**  
**ET**  
**METHODES**

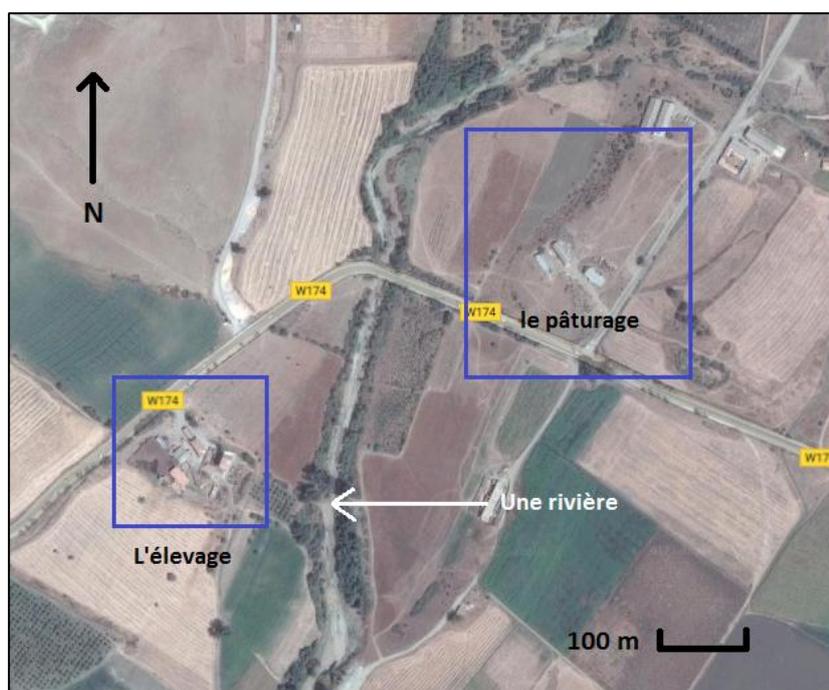
## 1. Présentation des régions d'étude

La wilaya de Tizi Ouzou possède un climat Méditerranéen, il est caractérisé par une saison froide et pluvieuse d'octobre à avril et de la neige en hiver et une saison sèche où la température peut atteindre 40°C ou plus (DSA, 2012).

Notre travail repose sur la réalisation de plusieurs techniques au laboratoire dans le but d'étudier ces deux parasites et leurs hôtes intermédiaires. En premier lieu, nous avons récoltés des escargots terrestres au niveau de deux élevages (Freha et Thaouint Oulakhrif) afin de les disséquer et de rechercher éventuellement les formes immatures de *Fasciola hepatica* et de *Dicrocoelium dendriticum* au niveau de l'hépatopancréas de cette hôte. En deuxième lieu, nous avons analysé les selles de 23 bovins par des techniques coprologiques afin de mettre en évidence les œufs de ces parasites dans les selles. Enfin, nous avons réalisés une enquête au niveau de deux abattoirs (Azazga et Tala Athmane) dans le but de consulter les registres et faire une étude épidémiologique de ces deux parasitoses.

### 1.1. Station de Freha

Le premier site d'étude est situé au niveau de la région de Freha sur le chemin wilaya numéro 174. Cette station est située à proximité d'une rivière, c'est une région qui est connue pour son agriculture et ces élevages de bovins (**Fig. 18**).



**Figure 18:** Elevage de Freha vu par satellite (Google maps, 2017) modifiée

## 1.2. Station de Thaouint Oulakhrif

Le deuxième site d'étude est situé au niveau du village de Thaouint Oulakhrif, dans la daïra de Tizi Rached à 1 km environ de la route national numéro 12. L'élevage est constitué de quelques vaches laitières, le lieu de pâture est à proximité d'une petite rivière (**Fig. 19**).



**Figure 19:** Elevage de Thaouint Oulakhrif vu par satellite (Google maps, 2017) modifiée

## 2. Description des abattoirs

Pour faire une analyse statistique sur la prévalence des distomatoses hépatobiliaires chez les ruminants, nous avons choisis deux abattoirs qui se situent dans deux régions (Azazga et Tala Athmane).

### 2.1. Abattoir d'Azazga

L'abattoir comporte une entrée principale qui s'ouvre sur une grande cour, vers la gauche de l'entrée, on trouve un petit quai pour débarquer les animaux destinés à l'abattage. La salle d'abattage occupe le long de la cour avec deux entrées, une en face de l'entrée principale de l'abattoir, et l'autre se trouve au fond de la salle là où se trouve la chambre froide de l'établissement. A côté de cette dernière se trouve le bureau de l'inspecteur vétérinaire. Il possède aussi un bruleur pour la destruction des organes saisis.

L'établissement est situé sur la sortie vers Azeffoun à quelques centaines de mètres de la ville d'Azazga et à côté de la rocade de la ville.

## 2.2. Abattoirs de Tala Athmane

L'abattoir comporte une entrée principale qui s'ouvre sur une cour suivie d'un quai réservé pour le débarquement des animaux destinés à l'abattage. À gauche se trouve le bureau de l'inspecteur vétérinaire, à côté de ce dernier se trouve la salle d'abattage. Cette dernière comporte une deuxième entrée exposée sur la rue là où on trouve la chambre froide.

L'abattoir est situé à quelques kilomètres en dehors de la zone résidentielle de Tala Athmane.

## 3. Méthodologie de travail

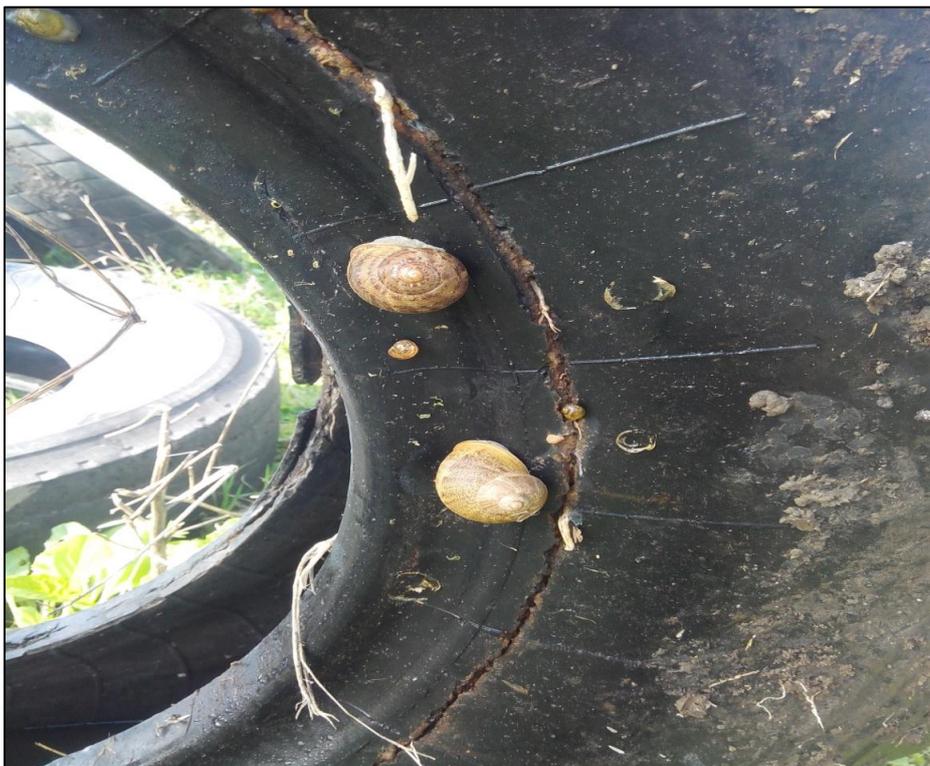
Pour notre expérimentation, nous avons subdivisé notre travail en trois parties, la première sera la recherche des formes immatures de *Fasciola hepatica* et de *Dicrocoelium dendriticum* dans l'hépatopancréas de 25 escargots, la deuxième partie est l'analyse des selles de 23 bovins pour rechercher les œufs de ces deux parasites. Enfin, faire une étude statistique, en utilisant le logiciel XLSTAT inclus dans l'EXCEL et en consultant les archives des abattoirs d'Azazga et de Tala Athmane, pour essayer d'évaluer la prévalence de ces parasitoses au niveau de ces deux établissements.

### 3.1. Méthode d'échantillonnage des escargots

Le ramassage des escargots s'est réalisé en posant des pièges sur le sol en créant une certaine humidité en mettant de l'eau dans les bordures des pneus et de poser la salade comme appât. (**Fig. 20**). Trois à quatre jours plus tard, les pièges sont récupérés (**Fig. 21**).



**Figure 20:** Piège pour escargots (Originale, 2017)



**Figure 21:** Escargots piégés (Originale, 2017)

### 3.2. Méthode d'échantillonnage des selles

La récolte des selles s'est faite sur treize individus à Freha et dix autres à Taawint Oulakhrif dans le but de faire une observation et une identification des œufs de ces parasites sous microscope optique en utilisant différentes techniques de coprologie. Le ramassage des selles s'est effectué à l'aide de gants, puis, transportés dans des boites et conservés dans un réfrigérateur (**Fig. 22**).



**Figure 22:** Echantillons de selles (Originale, 2017)

## 4. Techniques d'exploration au laboratoire

Une fois les échantillons au laboratoire, nous avons procédé à la dissection des escargots et à des techniques de coprologie parasitaire sur les prélèvements de selles.

### 4.1. Dissection et observation au microscope

Pour mettre en évidence l'existence des formes immatures de ces deux parasites au niveau de l'hépatopancréas des escargots, nous avons utilisé un colorant qui est le rouge carmin puis observé au microscope optique.

#### 4.1.1. Préparation du colorant

Pour cette technique de coloration, on utilise le rouge carmin qui est un colorant utilisé pour la coloration des plathelminthes.

Pour la préparation du colorant, on dissout 5 g de carmin dans une solution qui est constituée de 5 ml d'acide chlorhydrique pur et 5 ml d'eau distillé. Laisser une heure puis compléter à 200 ml avec de l'éthanol à 95°, on fait bouillir le mélange au bain Marie dans un flacon à fond plat (Bisher) en fermant par une feuille en aluminium percé d'un petit trou jusqu'à la dissolution total du carmin (**Fig. 23**).



**Figure 23:** Rouge carmin (Originale, 2017)

#### 4.1.2. Dissection des escargots

En utilisant des ciseaux et une pince, on coupe progressivement la coquille de l'escargot pour l'enlever complètement (**Fig. 24**) et accéder à l'hépatopancréas qui se trouve à l'extrémité de l'apex. Ensuite, à l'aide d'un bistouri, nous avons isolé l'hépatopancréas de l'animal et le disposé dans une boîte de Pétri. Puis, nous étalons délicatement l'hépatopancréas de l'animal afin de libérer le contenu de celui-ci. On laisse reposer l'échantillon pendant 15 à 20 minutes, le temps qu'il absorbe le maximum du réactif coloré. Enfin, on dispose une petite quantité de l'échantillon sur une lame puis observer au microscope optique.



**Figure 24:** Escargots dépourvus de coquille (Originale, 2017)

## 4.2. Techniques de coprologie parasitaire

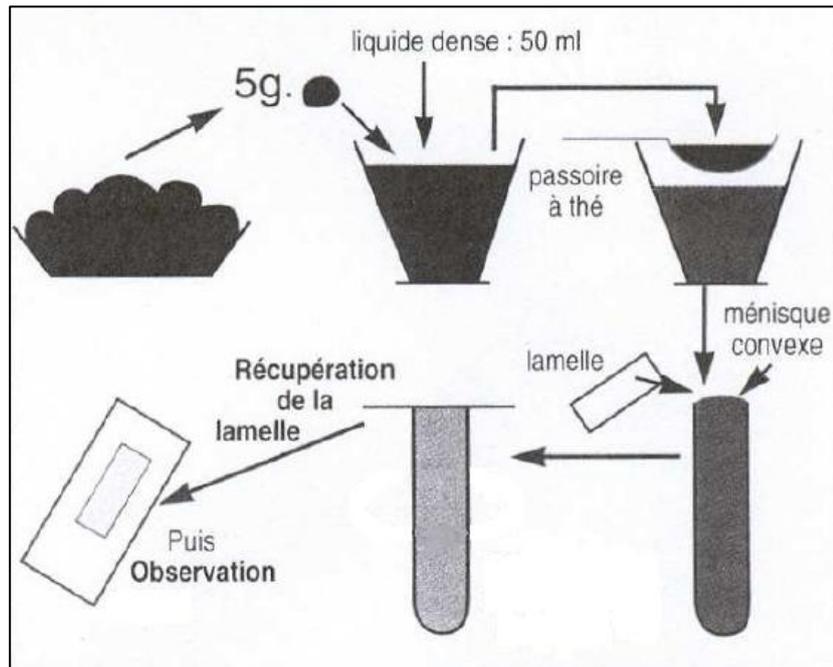
Cette étude a pour but d'identifier les œufs de *Fasciola hepatica* et *Dicrocoelium dendriticum* dans les selles des bovins. Pour cela, on procède à trois techniques qui sont : la technique de flottation, la technique de sédimentation et la technique de concentration de Ritchie.

### 4.2.1. Technique de flottation

Le principe de cette technique est de séparer les éléments parasitaires et les éléments non parasitaires. Cette technique permet de faire remonter les éléments parasitaires à la surface de la solution.

Elle consiste à mélanger et écraser 5 g de selles avec 50 ml d'eau saturé en NaCl dans un mortier jusqu'à obtenir une consistance homogène. Ensuite, le mélange est filtré à l'aide d'une passoire pour éliminer l'excédent de selles. Puis, avec une pipette, nous avons récupéré le liquide obtenu après filtration dans un tube à essai jusqu'à formation d'un ménisque.

Après, on pose une lamelle sur le tube et on laisse reposer 15 mn environ. Enfin, on met la lamelle sur une lame porte objet et on observe au microscope optique (**Fig. 25**).

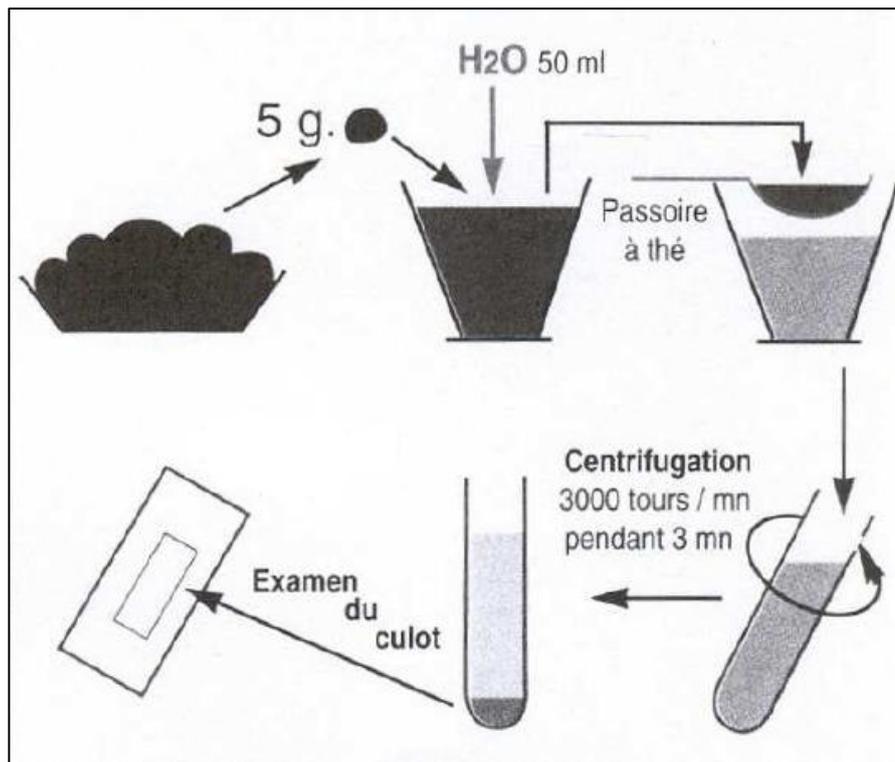


**Figure 25:** Principe de la coproscopie par flottation (Dépêche technique, 1997) modifiée

#### 4.2.2. Technique de sédimentation

Le principe de cette technique est de faire sédimenter les éléments parasitaires au fond d'un tube après centrifugations (**Fig.26**).

Dans un mortier, nous mélangeons 5 g de selles et 50 ml d'eau jusqu'à obtenir une solution homogène. A l'aide d'une passoire, nous filtrons le mélange dans un verre à pied et on laisse reposer quelque second. Après un temps de latence, nous prélevons deux quantités égales dans deux tubes. Ensuite, on centrifuge à 3000 tr/mn pendant 3 mn pour obtenir un culot au fond des deux tubes (**Fig. 27**). Par la suite, on prélève les culots pour les déposer sur des lames portes objets. Enfin, on observe au microscope optique.



**Figure 26:** Principe de la coproscopie par sédimentation (Dépêche technique, 1997)



**Figure 27:** Tube après centrifugation (Originale, 2017)

### 4.2.3. Technique de concentration de Ritchie

Le principe de cette technique est de rechercher les kystes et les œufs de parasites sauf ceux d'*Ascaris* qui sont détruits par cette méthode.

#### 4.2.3.1. Préparation du réactif de Ritchie

Pour réaliser ce réactif, nous utilisons 100 ml de formol, 9 g de NaCl et 900 ml d'eau distillée. On mélange les trois produits, puis conserver dans un flacon de verre brun bouché.

#### 4.2.3.2. Application de la technique

Pour cette technique, nous diluons progressivement un volume de selles dans dix volumes de réactif de Ritchie, laisser sédimenter quelques seconde, puis, verser dans un tube à centrifuger et le remplir à moitié. Ensuite, nous ajoutons de l'éther dans la proportion 1/3 pour 2/3 du liquide et agiter fortement à la main par retournement successif pendant 30 secondes en laissant le gaz s'échapper de temps en temps. On centrifuge pendant deux minutes à 1500 tr/min puis éliminer les trois couches supérieures par retournement brusque du tube pour garder le culot (**Fig. 28**). Enfin, prélever le culot avec une pipette pasteur et faire un examen direct sous microscope.



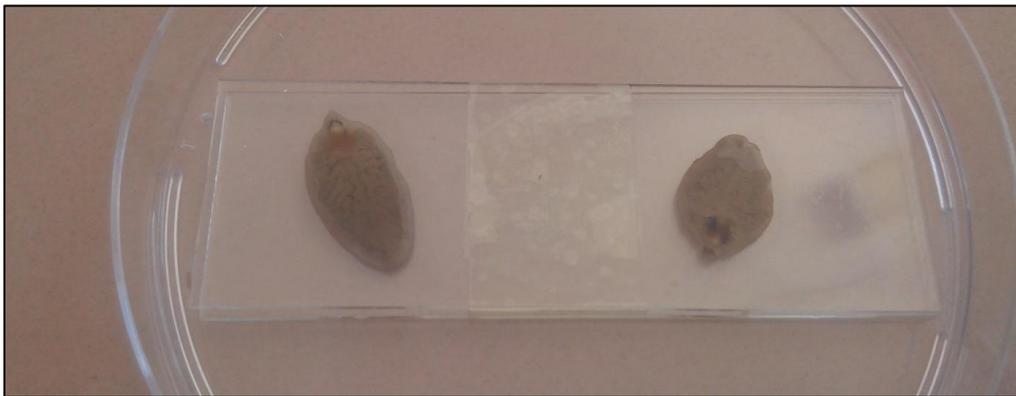
**Figure 28:** Dépôt du culot après centrifugation (Originale, 2017)

### 4.3. Etude morphologique de *Fasciola hepatica*

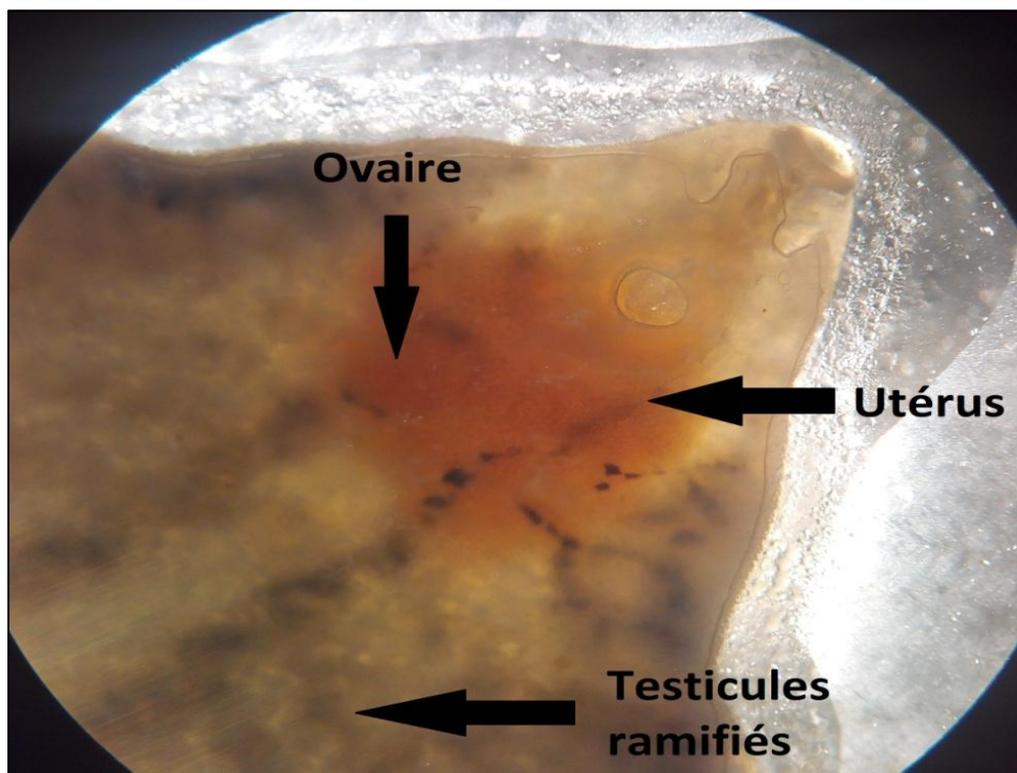
Pour étudier la morphologie de la grande douve du foie, nous avons prélevé au niveau de l'abattoir des douves adultes d'un foie infesté par ce parasite. Ensuite, on les a conservées dans des boîtes contenant du formol à 36%.

Au laboratoire, on a sélectionné quelques douves pour les placer entre deux lames dans le but de les observer au microscope optique et à la loupe binoculaire (**Fig. 29**).

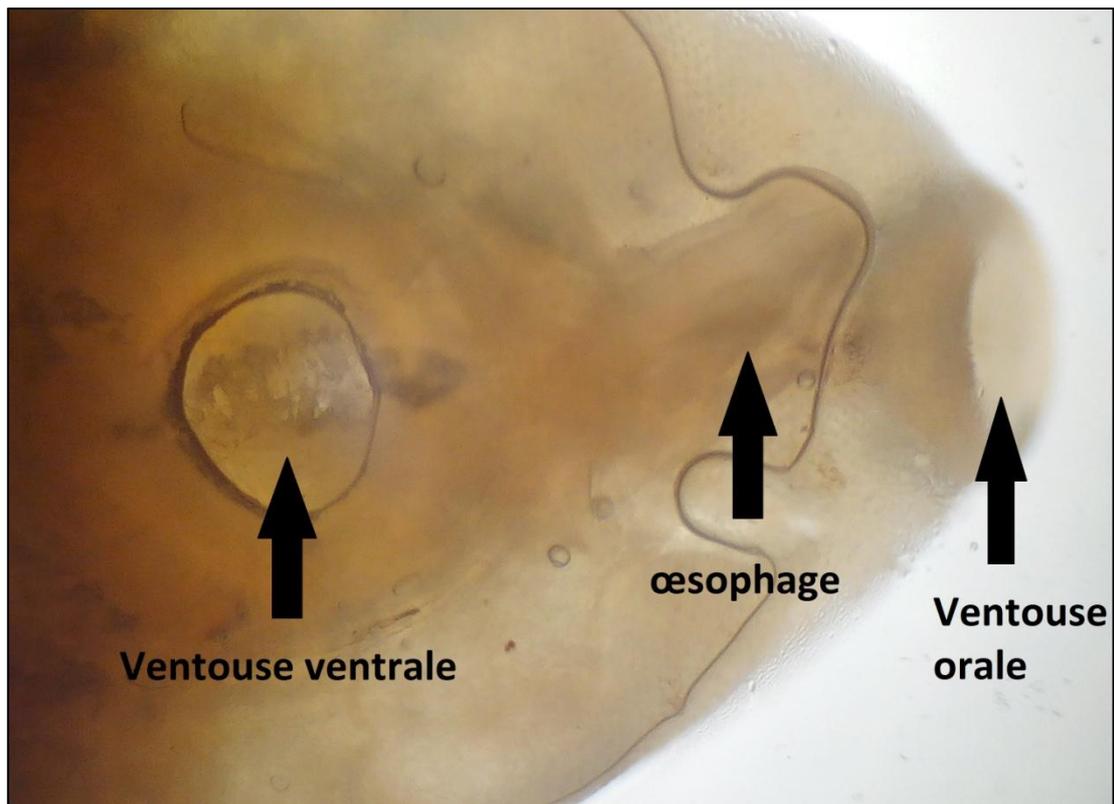
Cela nous permet d'observer l'appareil génital (**Fig. 30**), les ventouses orale et ventrale (**Fig. 31**) et la structure épineuses de la cuticule de la grande douve du foie (**Fig. 32**).



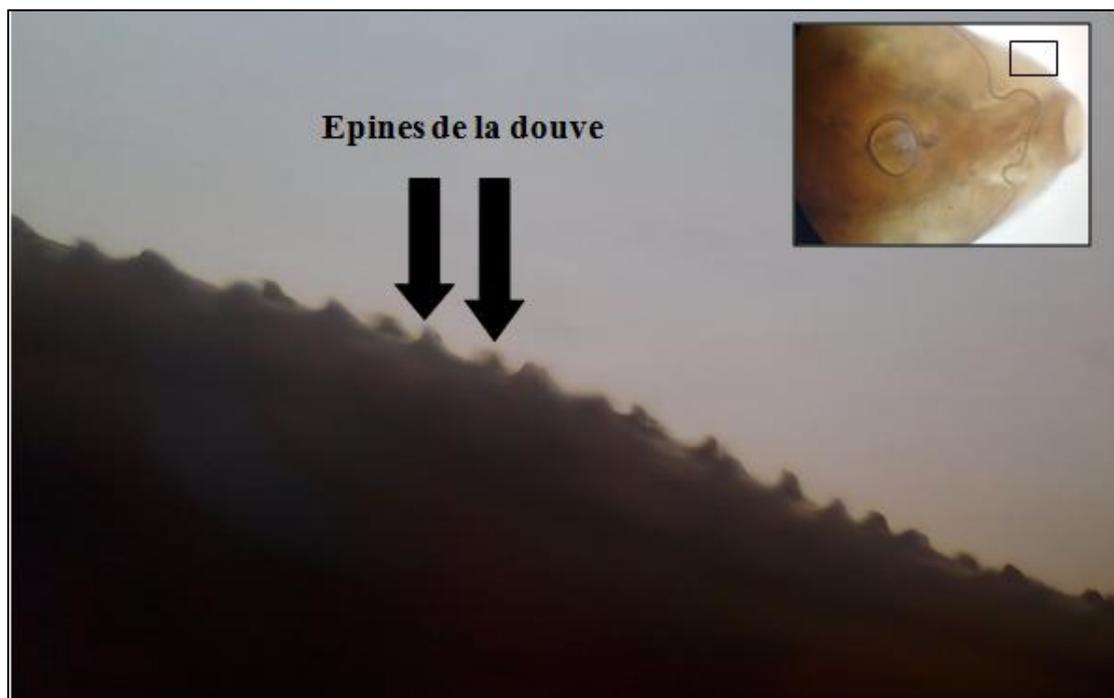
**Figure 29:** Douves entre deux lames (Originale, 2017)



**Figure 30:** Appareil génital de la grande douve du foie (Originale, 2017)



**Figure 31:** Grande douve du foie observée au microscope optique au grossissement 10x10 (Originale, 2017)



**Figure 32:** Epines de la grande douve du foie observée au microscope optique au grossissement 40x10 (Originale, 2017)

**5. Etude de la prévalence des distomatoses hépatobiliaires**

Dans le but d'étudier la prévalence des distomatoses hépatobiliaires au niveau des deux régions d'Azazga et de Tala Athmane, et de mettre en évidence la région la plus touchée après une comparaison entre les deux prévalences de ces zones dans une période comprise entre Janvier 2016 et Mai 2017, nous avons eu recours aux archives des abattoirs des régions concernées par notre étude.

# **CHAPITRE 3: RESULTATS ET DISCUSSION**

## 1. Résultats

Cette partie sera consacrée aux résultats de notre travail concernant :

- la dissection des gastéropodes et la recherche des formes immatures de *Fasciola hepatica* et *Dicrocoelium dendriticum*,

- la recherche des œufs de douves dans les selles des ruminants en utilisant les techniques d'enrichissement.

- l'exposer des résultats obtenus suite à une analyse statistique concernant la prévalence de ces parasitoses dans deux régions d'étude.

### 1.1. Résultats de la dissection des escargots

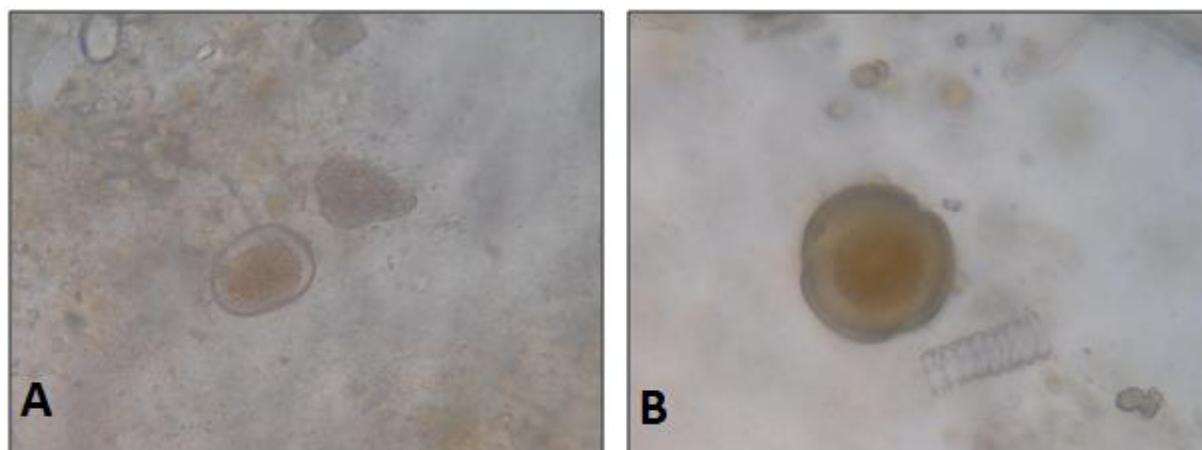
La recherche des formes immatures de *Fasciola hepatica* et *Dicrocoelium dendriticum* (sporocystes, rédies et cercaires) au microscope optique de l'hépatopancréas de l'escargot *Helix aspersa* coloré au rouge carmin, nous a permis d'observer une rédie (**Fig. 33**).



**Figure 33:** Rédie sous microscope optique grossissement (40x10) (Originale, 2017)

## 1.2. Résultats de la coprologie parasitaire

L'examen parasitologique des selles qui a été effectué sur 23 bovins adultes nous a révélé la présence d'œufs de coccidie chez la plus part des animaux, soit 18 individus infestés. Nous avons noté aussi, la présence de beaucoup d'éléments non parasitaires comme les grains de pollens (**Fig. 34**).



**Figure 34:** Oeuf de coccidie (A) et grain de pollen (B) vu au microscope optique grossissement 40x10 (Originale, 2017)

Malgré l'utilisation de trois techniques de coprologie (Technique de flottation, sédimentation et technique de concentration de Ritchie), les résultats ont été négatifs concernant la présence des œufs de *Fasciola hepatica* et *Dicrocoelium dendriticum* dans les selles des bovins échantillonnés.

## 1.3. Statistique des abattoirs d'Azazga et de Tala Athmane

Nous allons vous présenté la prévalence des distomatoses hépatobiliaires enregistrées aux abattoirs d'Azazga et de Tala Athmane durant la période comprise entre Janvier 2016 et Mai 201, puis, faire une comparaison des prévalences entre les deux régions d'étude (Azazga et Tala Athmane).

### 1.3.1. Prévalence de la fasciolose en 2016 au niveau de l'abattoir de Tala Athmane

Le nombre d'animaux abattus au niveau de Tala Athmane en 2016 s'élève à 4802 bêtes, dont 15 bêtes sont parasitées avec un taux d'infestation de 0,31% comme le montre le tableau suivant :

**Tableau 1:** Effectif et taux d'infestation des bêtes abattus au niveau de l'abattoir de Tala Athmane en 2016

Espèces	Nombre de bêtes abattus	Nombre de bêtes parasitées	Taux d'infestation % (Prévalence)
<b>Bovins</b>	3859	13	0,33%
<b>Ovins</b>	612	01	0,16%
<b>Caprins</b>	331	01	0,3%
<b>Total</b>	4802	15	0,31%

Le taux d'infestation des bovins par la fasciolose est nettement supérieur à celui des ovins soit 0,33% et 0,16% respectivement, et chez les caprins, le taux d'infestation est de 0,3%. On remarque que les bovins et les caprins sont les plus touchés avec une toute petite supériorité d'infestation chez les bovins.

La comparaison des taux d'infestation chez les trois espèces ne montre pas une différence statistiquement significative, étant donné que la p-value ( $p = 0,475$ ) est supérieure au niveau de signification seuil  $\alpha = 0,05$ .

### 1.3.2. Prévalence de la fasciolose dans les cinq premiers mois de 2017 au niveau de l'abattoir de Tala Athmane

Le nombre d'animaux abattus au niveau de l'abattoir de Tala Athmane dans les cinq premiers mois de 2017 est de 2048 bêtes, dont 12 sont parasitées présentant un taux d'infestation de 0,58% comme le montre le tableau suivant :

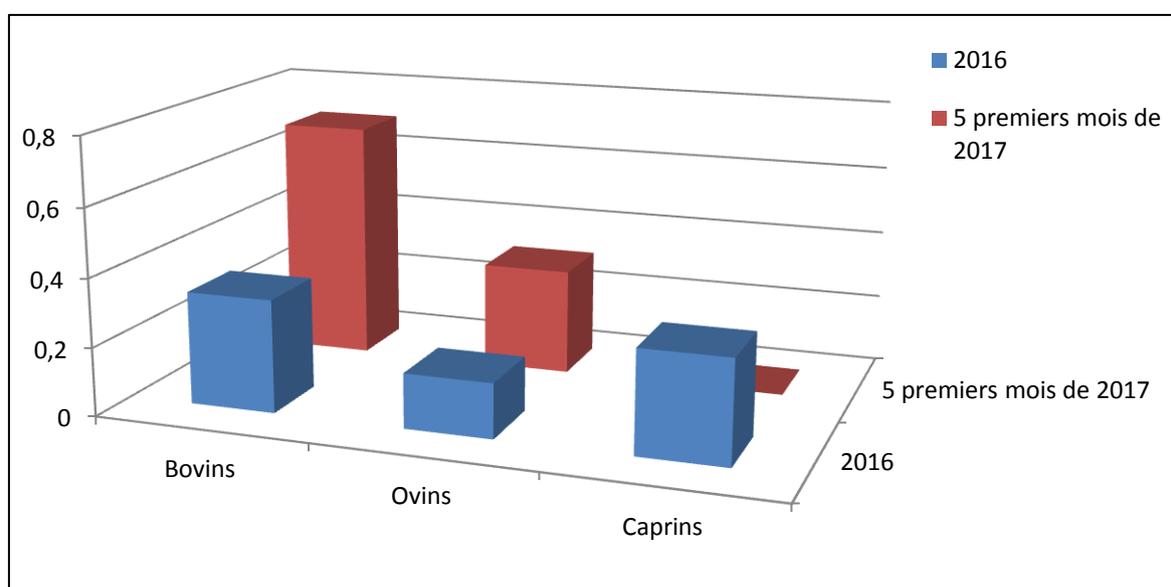
**Tableau 2:** Effectif et taux d'infestation au niveau de l'abattoir de Tala Athmane dans les cinq premiers mois de 2017

Espèces	Nombres de bêtes abattus	Nombre de bêtes parasitées	Taux d'infestation % (Prévalence)
<b>Bovins</b>	1554	11	0,70%
<b>Ovins</b>	314	01	0,31%
<b>Caprins</b>	180	00	00%
<b>Total</b>	2048	12	0,58%

Le taux d'infestation des bovins par la fasciolose est deux fois plus élevé que celui des ovins soit 0,70% et 0,31% respectivement, notant que chez les caprins, le taux d'infestation est nul.

La comparaison des taux d'infestation chez les trois espèces par le test du  $X^2$  ne permet pas de déceler une différence statistiquement significative.

Le taux d'infestation par la fasciolose observé de Janvier 2016 à Mai 2017 à l'abattoir de Tala Athmane est illustré au niveau de la figure 35.

**Figure 35:** Histogramme des taux d'infestation selon l'espèce et la période au niveau de l'abattoir de Tala Athmane.

Nous remarquons que les bovins et les caprins sont les plus infestés en 2016 alors que dans les cinq premiers mois de 2017, les bovins et les ovins sont les plus touchés, avec une supériorité des bovins, par la fasciolose.

### 1.3.3. Prévalence de la fasciolose en 2016 au niveau de l'abattoir d'Azazga

Le nombre d'animaux abattus en 2016 au niveau de l'abattoir d'Azazga est de 6099 bêtes, dont 121 sont parasitées avec un taux d'infestation de 1,98% comme le montre le tableau suivant :

**Tableau 3:** Effectif et taux d'infestation au niveau de l'abattoir d'Azazga en 2016.

Espèces	Nombre de bêtes abattus	Nombre de bêtes parasitées	Taux d'infestation % (Prévalence)
<b>Bovins</b>	5466	120	2,19%
<b>Ovins</b>	388	01	0,25%
<b>Caprins</b>	245	00	00%
<b>Total</b>	6099	121	1,98%

Les taux d'infestation sont statistiquement significatif, le test du  $X^2$  permet de confirmer cette différence étant donné que la p-value calculée est inférieure au niveau de signification ( $p = 0,005$ ).

Le taux d'infestation chez les bovins est plus élevé que celui des ovins alors que chez les caprins, le taux d'infestation est nul soit 2,19%, 0,25% et 00% respectivement.

### 1.3.4. Prévalence de la fasciolose dans les cinq premiers mois de 2017 au niveau de l'abattoir d'Azazga

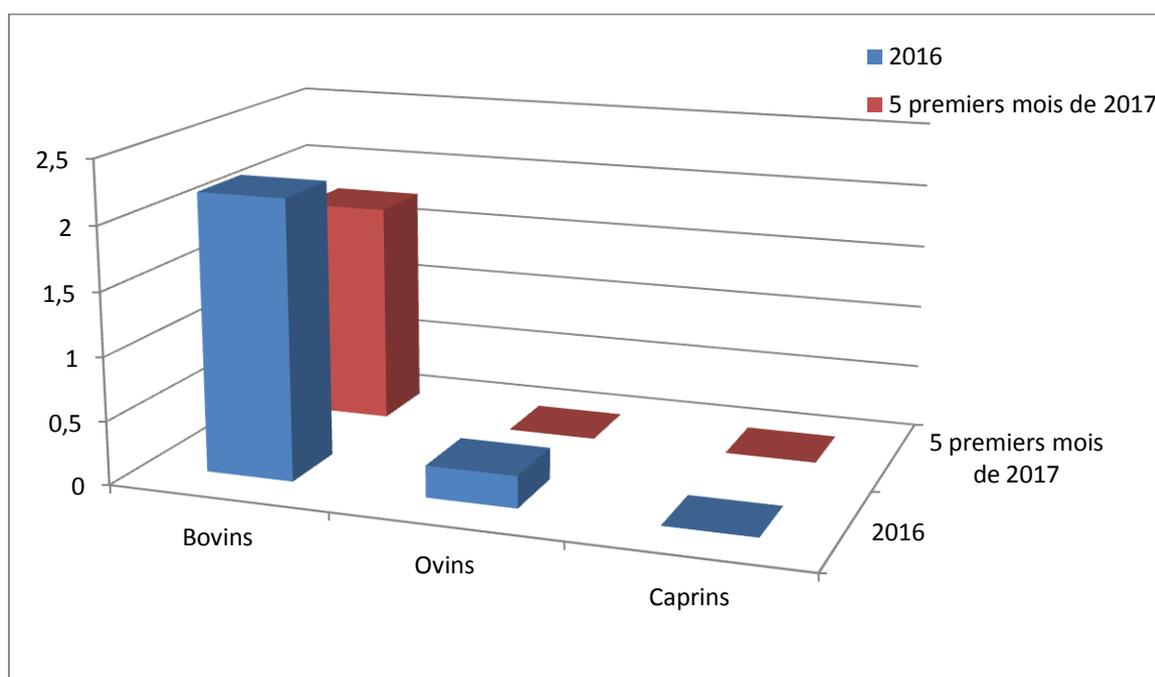
Le nombre d'animaux abattus dans les cinq premiers mois de 2017 s'élève à 1844 bêtes, dont 28 sont parasitées avec un taux d'infestation de 1,51% comme le montre le tableau ci-dessous :

**Tableau 4:** Effectif et taux d'infestation au niveau de l'abattoir d'Azazga dans les 5 premiers mois de 2017

Espèces	Nombre de bêtes abattus	Nombre de bêtes parasitées	Taux d'infestation % (Prévalence)
<b>Bovins</b>	1594	28	1,75%
<b>Ovins</b>	159	00	00%
<b>Caprins</b>	91	00	00%
<b>Total</b>	1844	28	1,51%

Le taux d'infestation des bovins est de 1,75% alors que chez les ovins et les caprins, il est nul.

Le taux d'infestation par la fasciolose de Janvier 2016 à Mai 2017 à l'abattoir d'Azazga est illustré au niveau de la figure 36.

**Figure 16:** Histogramme des taux d'infestation selon l'espèce et la période au niveau de l'abattoir d'Azazga

On observe un taux d'infestation très élevé chez les bovins dans les deux périodes, le taux d'infestation des ovins est très inférieur comparé à celui des bovins en 2016 et nul en 2017. Chez les caprins, le taux d'infestation est nul dans les deux périodes.

### 1.3.5. Comparaison de la prévalence de Janvier 2016 à Mai 2017 dans les deux abattoirs

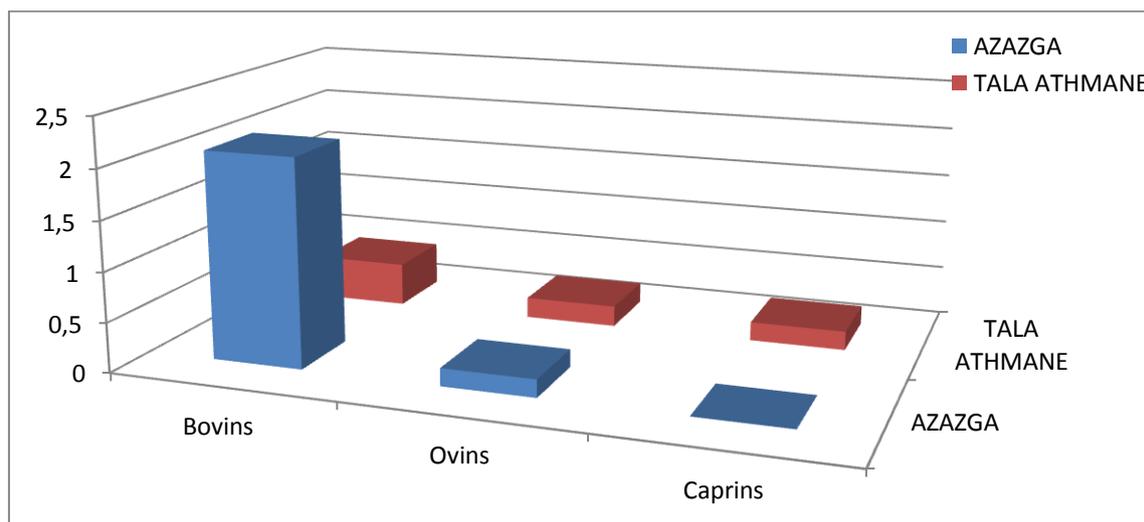
Le nombre d'animaux abattus du mois de Janvier 2016 au mois de Mai 2017 est de 7943 à Azazga et 6850 à Tala Athmane, dont 149 sont parasitées à Azazga et 27 à Tala Athmane avec des taux d'infestation de 1,87% et 0,39% respectivement.

**Tableau 5:** Comparaison de l'effectif et du taux d'infestation des abattoir d'Azazga et de Tala Athmane du mois de Janvier 2016 au mois Mai 2017

Espèces	Nombre de bêtes abattus		Nombre de bêtes parasitées		Taux d'infestation % (Prévalence)	
	AZ	T.A	AZ	T.A	AZ	T.A
<b>Bovins</b>	7060	5413	148	24	2,09%	0,44%
<b>Ovins</b>	547	926	1	2	0,18%	0,21%
<b>Caprins</b>	336	511	0	1	00%	0,19%
<b>Total</b>	7943	6850	149	27	1,87%	0,39%

La comparaison du taux d'infestation des bovins abattus à Azazga avec celui de Tala Athmane montre une nette supériorité pour le premier. Cette différence est significative ( $p = 0,0001$ ), par contre on ne peut pas affirmer une quelconque différence d'infestation chez les ovins.

Les caprins abattus à Azazga sont tous négatifs alors qu'un cas a été signalé à l'abattoir de Tala Athmane.



**Figure 37:** Histogramme des taux d'infestations au niveau des abattoirs d'Azazga et de Tala Athmane du mois de Janvier 2016 au mois de Mai 2017

A l'abattoir d'Azazga, le taux d'infestation est très élevé chez les bovins alors qu'à celui de Tala Athmane les taux d'infestations chez les trois espèces sont proches entre eux. Chez les caprins de l'abattoir d'Azazga, le pourcentage d'infestation est nul, par contre, chez les ovins, on note une légère supériorité d'infestation comparé à celui enregistré à Tala Athmane.

## 2. Discussion

Lors de la dissection de 25 escargots, nous avons observé qu'il y a seulement un seul escargot de l'espèce *Helix aspersa* présentant une forme immature de douve dans son hépatopancréas. Ce résultat est dû au manque d'escargots qui, pour la plus part, sont en période d'estivation pendant la durée de notre travail. En plus, les escargots ramassés dans les pièges sont des escargots jeunes et d'après Schuster (1993), ce sont ceux de 2 ans et plus qui sont infestés, les jeunes mollusques n'ayant pas de contact avec les œufs du parasites pour des raisons écologiques (présence de nombreux prédateurs et le type d'alimentation). La climatologie joue un rôle dans le manque d'escargots, car les températures, pendant la durée de notre études, sont en dessus de la température optimale au développement des escargots et donc au développement de *Fasciola hepatica*. La pluviométrie a joué aussi un rôle très important dans la baisse du nombre d'escargots. En effet, on a observé une forte diminution de pluie pendant cette période. D'près Bailey (1981), l'escargot pond trois fois entre Mars et Octobre à la température optimale de 20°C et à une humidité idéale de 90%, en dehors de ces conditions, la reproduction de l'escargot peut être perturbé. La présence de la volaille, gourmandes en escargots, dans ces deux élevages, a contribué fortement à la diminution du

nombre d'escargots dans les pâtures, et par conséquent, une diminution de la propagation de la parasitose.

Ce qui concerne la coprologie, nous avons considéré qu'un élevage est infesté lorsqu'un animal excréant des œufs de *Dicrocoelium dendriticum* et de *Fasciola hepatica* est présent dans cet élevage.

Notre étude montre que le taux d'infestation dans les deux élevages est égal à 0%, ce manque d'infestation est probablement dû au fait que les éleveurs chez qui nous nous sommes rendus réalisent régulièrement des traitements antiparasitaires.

Cependant, ce taux d'infestation nul, pourrait s'expliquer d'une part par le mauvais choix de la période d'étude alors que la période de contamination se situe en été et au début de l'automne et celle de l'émission des œufs se situe vers la fin de l'année (Moulinier, 2003), et d'autre part, nos échantillons ont été réalisés une seule fois sur ces animaux alors que les bovins peuvent héberger le parasite sans qu'ils soient en période de ponte. Pour avoir plus de chance de détecter ces parasites, il faudrait réaliser de nombreuses coproscopies sur les mêmes animaux à différentes périodes de l'année.

Dans le cas de la dicrocoeliose, curieusement, cette parasitose ne paraît pas exister au Maghreb et donc en Algérie (Euzéby, 1998), Levasseur et Alzieu (2002) affirment que la dicrocoeliose n'est pas forcément une parasitose de terrains secs et de saison très sèche du fait que la sécheresse et la chaleur représentent des conditions défavorables au développement des hôtes intermédiaires, cela pourrait expliquer la négativité de nos résultats coprologiques. Par contre en Italie, Cringoli et al. (2002) ont montré à partir d'échantillons de selles que 53.1% des élevages bovins sont infestés par *Dicrocoelium* et un taux d'infestations des bovins de 16%. Alzieu et al. (1991) ont montré des pourcentages de bovins infestés allant de 50 à 90%. Ces suivis ont été réalisés dans les élevages reconnus infestés par *Dicrocoelium dendriticum*.

Dans le cas de la fasciolose, les résultats coprologiques sont également nuls. On pourrait justifier ces résultats, premièrement, par les conditions climatiques de cette année où on a constaté une diminution de la pluviométrie et une augmentation de la température dans la région de Tizi Ouzou, la climatologie joue un rôle quasi-certain dans la propagation de la parasitose et il semble évident que le biotope du mollusque hôte intermédiaire doit offrir toutes les conditions optimales pour le maintien du mollusque en vie (Bendiaf, 2011). Les années de sécheresses où les climats arides et semi aride réduisent considérablement la

transmission de la fasciolose aux ruminants. Deuxièmement, par la résistance des bovins avec le temps, en effet, notre étude a été menée sur des vaches laitières âgées. D'après Doyle (1972), les ruminants développent avec l'âge une résistance vis-à-vis de ces parasites. L'auteur montre que des bovins primo infestés (avec 750 métacercaires par animal) sont totalement indemne de parasite 30 semaines plus tard. Si ces animaux sont soumis à une ré-infestation (avec 1650 métacercaires par animal), seuls 16% des larves sont retrouvées sous forme de parasite adulte au niveau du foie à la 30<sup>ème</sup> semaine qui suit la ré-infestation. Troisièmement, notre échantillon est relativement petit (23 bovins) comparativement aux travaux d'autres auteurs réalisés sur ces deux trématodoses.

A propos des statistiques des abattoirs d'Azazga et de Tala Athmane, elles nous montrent que la prévalence de l'abattoir d'Azazga est plus grande à celle trouvée à celui de Tala Athmane soit 1,81% et 0,39% respectivement. Dans l'abattoir d'Azazga, les origines des animaux abattus sont d'Azazga, Bouzeguene, Freha, Timizar, Tamassit et Yakouren alors que les origines de celui de Tala Athmane sont de Boudjima, Ouaguenoun, Tala Athmane, Tizirt, Tizi Ouzou. Ces régions diffèrent dans leurs climats (humidité, température optimale à la survie de l'hôte intermédiaire). Les régions d'Azazga offrent au cycle évolutif de *Fasciola hepatica* les conditions les plus favorables à son développement que celles de Tala Athmane.

La prévalence de la fasciolose à l'abattoir d'Azazga est de 2,09% chez les bovins, 0,18% chez les ovins et 0% chez les caprins, alors qu'à l'abattoir de Tala Athmane, on a recensé une prévalence bovine de 0,44%, 0,21% chez les ovins et 0,19% chez les caprins. On remarque que le taux d'infestation chez les bovins à l'abattoir d'Azazga est supérieur à celui rapporté chez les bovins à l'abattoir de Tala Athmane, cette différence est statistiquement significative ( $p = 0,0001$ ). Blaise (2001) en Haïti a trouvé une prévalence de 10,67%, Hariday et al. en Egypte (1999) rapportent une prévalence bovine de 3,59% et 2,02% pour la fasciolose ovine et caprine. Szymkowisk et al. (2000) ont trouvés une fréquence de 9% de bovins atteints par la fasciolose. Mekroud et al. en 2004 ont trouvés 27,2% de bovins atteints par la fasciolose à Jijel puisque c'est une ville côtière et humide, Sedraoui et al. (2006) ont trouvés un taux d'infestation de 75,5% chez les bovins. Al Atrakji (2004) a montré une prévalence de 42,8%, 33% et 28,57% d'infestation bovine dans les abattoirs de Skikda, Jijel et Constantine respectivement. Ces taux d'infestation trouvés par les auteurs cités ci-dessus sont supérieurs à ceux que nous avons rapportés dans notre travail, cette différence pourrait être due à la courte période de notre étude.

Chez les ovins, Kayoueche en 2009 a trouvée une prévalence de 0,79% ce qui est proche de notre résultat où on a trouvé une prévalence de 0,18% et 0,21% à l'abattoir d'Azazga et celui de Tala Athmane respectivement. Par contre, Cabrera et *al.* (2003) ont trouvés une prévalence de 3,9% ce qui est supérieur à notre résultat, alors que chez les caprins, ils ont trouvés une prévalence de 1,58% qui est supérieur à notre résultat soit 00% et 0,19% à Azazga et Tala Athmane respectivement. Bendiaf (2011) a enregistré une prévalence ovine de 18,91% et Mekroud et *al.* (2004) a trouvé une prévalence de 8,4% ce qui est loin de notre résultats.

**CONCLUSION**

## Conclusion

---

Notre étude concernant la dicrocoeliose et la fasciolose a été menée au niveau de deux élevages, qui se situent à Freha et à Thaouint Oulakhrif, et deux abattoirs, qui se localisent à Azazga et à Tala Athmane.

La dissection des escargots nous a permis d'observer des formes immatures de *Fasciola hepatica* dans l'hépatopancréas de l'un des escargots disséqués (*Helix aspersa*), il s'agit d'une rédie.

L'étude coprologique des selles nous montre une absence des œufs de *Fasciola hepatica* dans les selles des bovins étudiés dans les deux élevages. Concernant la dicrocoeliose à *Dicrocoelium dendriticum*, les résultats sont aussi négatifs et les vétérinaires des abattoirs nous ont confirmés l'absence de cette parasitose au niveau de ces établissements. Toutefois, ces tests coprologiques nous montrent la présence d'oocystes coccidiens chez la majorité des bovins testés.

Selon les résultats de notre enquête faite dans les abattoirs d'Azazga et de Tala Athmane entre Janvier 2016 et Mai 2017, on remarque que la prévalence de la fasciolose à l'abattoir d'Azazga est plus élevée à celle trouvée à l'abattoir de Tala Athmane, soit 1,87% et 0,39% respectivement. On remarque aussi que les bovins sont les plus touchés par la fasciolose dans cette période que les ovins et les caprins, soit 2,09% à l'abattoir d'Azazga et 0,39% à l'abattoir de Tala Athmane.

La fasciolose représente un problème économique pour les éleveurs en raison de son effet négatif sur la production laitière et de viande. Il est recommandé de mettre en place des moyens de luttés contre cette parasitose, soit par traitement préventif antiparasitaire ou bien lutter contre l'hôte intermédiaire de ce parasite (l'escargot). Il est important de mettre en place des mesures sanitaires dans les élevages pour éviter la propagation de cette maladie, cette parasitose pourrait toucher l'homme accidentellement en ingérant des cressons sauvages ou des pissenlits contaminés, alors, il est nécessaire de sensibiliser les gens à travers les médias et les affiches publicitaires dans le but de donner une vue générale sur cette parasitoses et les dangers qu'elle présente sur l'homme et sur les animaux d'élevages, et inclure des modalités et des moyens de luttés contre cette maladie.

A long terme, les moyens de lutte permettent de diminuer la prévalence de la fasciolose et d'améliorer les conditions sociales, économiques et sanitaires du pays.

**REFERENCES**

**BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références bibliographiques

---

**Acha P. N., Szyfres B.**, (1989), Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, 2<sup>ème</sup> édition, *O.I.E*, Paris, 794-813.

**Ahmadi N.A.** (2005), Hydatidosis in camels (*Camelus dromedarius*) and their potential role in the epidemiology of *Echinococcus granulosus* in Iran. *Journal of Helminthology*, 79 (2): 119-125.

**Al Atrakji O.** (2004), Contribution à l'étude de quelques paramètres biochimiques lors d'infestation fasciolienne, Thèse Magistère Vétérinaire, Constantine, 153 p.

**Alzieu J.P., Bourdenx L., Ducos De Lahitte J., Jacquiet P.** (2002), Paramètres hématologiques lors de dicrocoeliose chez les bovins. *Bulletin des GTV*, 13, 143-144.

**Alzieu J.P., Ducos De Lahitte J.** (1991), La dicrocoeliose chez les bovins, *GTV*, 6, 135-146.

**Alzieu J.P., Ducos De Lahitte J., Bousquet E., Bourdenx L., Louguet Y., Dorchie P.** (1996), La dicrocoeliose bovine : actualités bibliographiques. Données cliniques et épidémiologiques récentes. *GTV*, 5, 13-16.

**Ayadi H., Sellami A., Dani K., Bradai M., Hachicha And A., Triki** (1991), Les manifestations neurologiques de la distomatose hépatique à *Fasciola hepatica*, *Archs Inst Pasteur*, Tunis, 68, 275-283.

**Badie A.** (1987), Contribution à l'étude écologique et éthologique des hôtes intermédiaires de *Dicrocoelium lanceolatum* Rudolphi, 1803. Mise au point d'une technique de prévision, Thèse de Doctorat, Université de Limoges, Limoges 245 p.

**Bahr J.C., Maissiat J., Picaud J.L.** (1998), *Biologie animale. Invertébrés, cours et QCM*, 2<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris, 239 p.

**Baudin M.** (2005), *L'infestation par Dicrocoelium lanceolatum dans les élevages de trois cantons en Haute-Saône, résultats d'une enquête coprologique*, Thèse de Doctorat, Ecole National Vétérinaire d'ALFORT, 123 p.

**Belkaid M., Chellali A., Hamrioui B., Tabet Derraz O., Zenaïdi N.** (1999), *Cours de parasitologie helminthiases*, Tome 2, Office des publications universitaires, Alger, 580 p.

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

**Blaise J.** (2001), Prévalence et fréquence des lésions parasitaires du foie et du poumon des ruminants en Haïti, *Revue Med. Vet.*, 152 (3) : 269-274.

**Boireau P., Trap C.** (2000), Les protéases chez les helminthes, *Veterinary Research*, 31 (5) : 461-471 p.

**Boray J.C.** (1969), Experimental fascioliasis in Australia, *Adv. Parasitology*, 7:95-210.

## Références bibliographiques

---

**Bourée P.** (1994), *Aide mémoire de parasitologie et de pathologie tropicale*, Flammarion Médecine-Sciences, Paris, 388 p.

**Brasseur P., Angot V.** (1998), *Epidémiologie des maladies parasitaires Helminthoses*, Tome 2, Ed Tec et Doc Lavoisier et Ed Médicales Internationales, Paris, 580 p.

**Calamel L.** (1989), Etude d'efficacité comparée de 4 produits dicrocoelicides, *Revue Médecine Vétérinaire*, 140, 5, 397-406.

**Chougar L., Harhoura K.H., Aggad H., Aissi M., Zait H., Hamrioui B.** (2016), *La prévalence de la fasciolose bovine à Fasciola hepatica par le diagnostic sérologique (ELISA) et inspection des foies au niveau des abattoirs de la wilaya de Tizi Ouzou, 1<sup>er</sup> Colloque International d'Ecophysiologie Animale et Biodiversité*, Maison de la Science, USTHB, Alger.

**Cobbinah J.C., Vink A., Onwuka B.** (2008), L'élevage d'escargots (Production, transformation et commercialisation), Fondation Agromisa, Wageningen, 84 p.

**Cringoli G., Rinaldi L., Veneziano V., Capelli G., Malone J.B.** (2002), A cross-sectional coprological survey of liver flukes in cattle and sheep from an area of the southern Italian Apennines, *Vet. Parasitology*, 108, 137-143.

**D.S.A** (Direction des Services Agricoles) wilaya de Tizi Ouzou, Présentation du secteur disponible sur internet : URL : <http://www.tiziouzou-dz.com/dsa-presentation.html>.

**Dar Y.** (2004), *Génération rédiennes de Fasciola gigantica (digenea) et productivité cercarienne chez deux espèces de lymnaeidae (mollusca)*, Thèse de Doctorat, Université de Limoges, 186 p.

**Dolci D.** (2005), *Les parasitoses d'origine alimentaire*, Thèse de pharmacie, Montpellier : Université de Montpellier, 174p.

**Donnadieu J.** (2001), *Traitement et prévention de la fasciolose à Fasciola hepatica en élevage bovin laitier : essai d'un protocole utilisant le closantel et l'oxyclozanide*, Thèse de

**Dorchies P., Heskia B.** (2007), L'observation de la grande douve résultats d'une enquête sur 520 bovins durant l'hiver, Recueil des Conférences des Journées Nationales des GTV, Nantes, 853-858.

**Doyle J.J.** (1972), Evidence of an acquired resistance in calves to a single experimental infection with *Fasciola hepatica*, *Res. Vet. Sci.*, 13, 456-459.

e Doctorat, Toulouse : Ecole Nationale Vétérinaire, 64 p.

**Euzeby J.** (1971), *Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Tome 2 : Maladies dues aux Plathelminthes. Fascicule II.* Ed. Vigot Frères, Paris, 798 p.

## Références bibliographiques

---

- Euzeby J.** (1984), *Les parasitoses humaines d'origine animale : caractères épidémiologiques*, Edition Flammarion Médecine-Sciences, 324 p.
- Euzeby J.** (1998), *Les parasites des viandes : épidémiologie, physiologie et zoonotiques*, Ed Tec & Doc Lavoisier et Ed Médicales internationales, Paris, 402 p.
- Gaudiot C.** (2000), *Contamination parasitaire chez l'homme par l'alimentation*, Thèse de pharmacie, Nancy : Université Henri Poincaré, 100 p.
- Golvan Y. J.** (1983), *Elément de parasitologie médicale*, 4<sup>ème</sup> édition, Flammarion Médecine-Sciences, Paris, 576 p.
- Hariday F.M., Ibrahim B.B., Morsy T., Sharkawy Y.** (1999), Fasciolose une augmentation zoonose en Egypte, *J. Egypt Soc. Parasitology*, 29 :35-48.
- Heusser S., Dupuy H.G.** (1998), *Atlas biologie animale 1. Les grands plans d'organisation*, 3<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris, 135 p.
- Juliard R.** (2003), *La dicrocoeliose bovine : influence du parasitisme sur l'albuminémie*, Thèse de Doctorat, Lyon, Ecole Nationale Vétérinaire, 113 p.
- Karas F.** (2009), Gastéropodes terrestres, invertébrés continentaux des Pays de la Loire-Gretia.
- Kayoueche F. Z.** (2009), *Epidémiologie de l'hydatidose et de la fasciolose chez l'animal et l'homme dans l'Est algérien*, Thèse de Science Vétérinaire, Constantine : Université des frères Mentouri, 155 p.
- Kerney M.P., Cameron R.A.D.** (2006), *Guide des escargots et limaces d'Europe, identification et biologie de plus de 300 espèces*, Delachaux et Niestlé, Paris, 370 p.
- Levasseur G., Alzieu J.P.** (2002), Paramphistomose et dicrocoeliose chez les bovins : une réalité clinique, une proposition de gestion du parasitisme pour les cheptels infestés. Proceedings du congrès sur « De l'animal au troupeau, du troupeau à l'animal », *Journées nationales des Groupements Techniques Vétérinaires*, Tours, 499-505.
- Lucas J.M.S.** (1970), The routine treatment of breeding ewes with 2-iodo-4-cyano-nitrophenol (nitroxynil), *British Veterinary Journal*, Londres, 126 (9) : 487-494.
- Maissiat J., Picaud J.L., Baehr J.C.** (1998), *Biologie animale. Invertébrés*, Cours et QCM, 2<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris, 239 p.
- Manga-Gonzales M.Y., Ferreras M.C., Campo R., Gonzales-Lanza C., Perez V., Garcia-Marin J.F.** (2004), Hepatic marker enzymes, biochemical parameters and pathological effects in lambs experimentally infected with *Dicrocoelium dendriticum* (Digena), *Parasitol. Res.*, Aug; 93(5): 344-355.

## Références bibliographiques

---

- Mekroud A., Benakhla A., Vignoles P., Rondelaud D., Dreyfuss G.** (2004), Preliminary studies on the prevalence of natural fasciolosis in cattle, sheep, and the host snail (*Galba truncatula*) in north-eastern Algeria. Preliminary studies, *Parasitol Res*, 92 (6) : 502-505.
- Moulinier C.** (2003), *Parasitologie et mycologie médicale*, Editions Médicales Internationales, Paris, 796 p.
- Nozais J. P.** (1996), Fasciolosis (distomatoses à *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*). In : **Nozais J. P., Detry A., Danis M.**, *Traité de parasitologie médicale*, Editions Paradel, Paris, 651-670.
- Otranto D., Traversa D.** (2002), A review of dicrocoeliosis of ruminants: a little known fluke disease, *Trends in parasitology*, 19 (1): 12-15.
- Pirame S.S.L.** (2003), *Contribution à l'étude de la pathologie estivale de l'escargot petit-gris (Helix aspersa) : reproduction expérimentale*, Thèse de Doctorat, Toulouse, Ecole Nationale Vétérinaire, 99 p.
- Pourquier Ph., Caquineau L., Galaup M., Le Moal Y., Martain L., Salingardes F., Turnel R.** (1995), Evaluation de l'infestation naturelle de cheptels bovins par *Fasciola hepatica* d'après le titrage d'anticorps du sang ou du lait avec un réactif ELISA utilisant l'antigène spécifique F2, *Bull. Soc. Vét. Prat.*, 79 : 285-307.
- Reid J. F. S., Armour J., Jennigs F. W., Urquhart G. M.** (1967), *The fasciolosis/ostertagiasis complex in young cattle. A guide to diagnosis and therapy*, Veterinary Research, 80, 371-374.
- Ripert C.** (1998), Distomatoses. In : **Ripert C., Touratier L., Pajot F. X., Dorchie Ph., Magnaval J.F., Brasseur Ph., Angot V., T. Glickman VMD, DrPH L.**, *Epidémiologie des maladies parasitaires Helminthoses*, Editions Médicales Internationales et Edition Tec & Doc Lavoisier, Paris, 101-170.
- Rajo Vazquez F.A., Meana A., Tarazona J.M., Duncan J.L.** (1989), The efficacy of netobimin, 15mg/kg, against *Dicrocoeliose dendriticum* in sheep. Veterinary Research, 142, 512-513.
- Ross J.G.** (1968), A comparaison of the resistance status of hosts to infection with *Fasciola hepatica*, *Vet. Med. Rev.*, Leverkusen, 96-105.
- Schuster R.** (1993), Infection patterns in the first intermediate host of *Dicrocoelium dendriticum*, *Vet. Parasitology*, 47, 235-243.
- Sedraoui S., Gherissi D.E., Righi S., Benakhla A.** (2006), Enquête sur la fasciolose et la paramphistomose chez les bovins en zone humide dans la région d'El Taref. Enquête de prévalence des parasitoses. 1<sup>ères</sup> journées maghrébines d'épidémiologie animale, Tipaza les 09 & 10 Mai 2009.

## Références bibliographiques

---

**Stievenart C., Hardouin J.** (1990), *Manuel d'élevage des escargots géants africains sous les tropiques*, Centre Technique de coopération agricole et rurale CTA, Wageningen, 38 p.

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

**Taylor J.W.** (1883), Life history of British Helices: *Helix (Pomatia) aspersa* Müll, *The Journal of Conchology*, 4: 94-95.

**Tinar B., Dogan H., Demir S., Akyol C.V.** (1988), Treatment of *Dicrocoelium dendriticum* with a combination of Thiophanate and brotianeide, *Vet. Rec.*, 123, 650-651.

**Viatoux J.** (2007), *Etude de trois nématodes canins et leur incidence pathogénique chez l'homme*, Thèse de pharmacie, Nancy : Université de Henri Poincare, 112 p.

**Viviane G.** (2007), *Parasitologie auto-évaluation Manipulations*, De Boeck, Bruxelles, 183 p.

**Zaafour M.** (2014), *Etude écophysiological de la reproduction de l'escargot terrestre Petit-Gris (*Helix aspersa aspersa*, Gastropoda : Stylommatophora ; Helicidea) dans la région Nord-Est d'Annaba Algérie*, Thèse de doctorat en science, Université Badji Moukhtar, Annaba, 109 p.