REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE ET VEGETALE

Mémoire

Présenté par

M^r BOUHADDA Youcef **M^r MEZIANE Mohamed**

En vue de l'obtention du titre de

Master II

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie

Spécialité : Parasitologie appliquée aux organismes animaux et végétaux

Thème

Principaux parasites retrouvés au niveau de l'abattoir de Tala Athman (Tizi-Ouzou)

Soutenue publiquement le
26/06/2016

Devant le jury composé de :

Mr BOUKHEMZA Mohamed,	**Professeur,**	**U M M T O,**	**Président ;**
Mr MOULOUA Abdel Kamel,	**Maître de Conferences B,**	**U M M T O,**	**Rapporteur ;**
Mme BOUKHEMZA-ZEMMOURI Nabila,	**Professeure,**	**U M M T O,**	**Examinatrice ;**
Mme AOUAR Malika,	**Maître de Conférences A,**	**U M M T O,**	**Examinatrice.**

Année universitaire 2015-2016

Remerciements

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

À notre rapporteur de mémoire : **Dr MOULOUA ABDELKAMEL** 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.

Veuillez 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 Mohamed, qui nous a fait le très grand honneur d'en avoir accepté la présidence.

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

Mme AOUAR Malika, 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:

Mme SEKLAWI, pour son aide précieuse lors de notre enquête au niveau du laboratoire de parasitologie au C.H.U de Tizi Ouzou.

Mme AMOURA et Mme GHANNI, vétérinaires inspectrices à l'abattoir de Tala Athman, pour leurs disponibilités, leurs soutiens, leurs patiences, et leurs conseils.

Dr YATA, qui n'a ménagé aucun effort pour l'obtention de l'autorisation nécessaire afin de réaliser cette enquête à l'abattoir de Tala athman dans les meilleures conditions.

Nous ne saurons omettre de remercier très sincèrement tout le personnel qui travaille dans cet abattoir pour leurs gentillesses, générosités et leurs grandes disponibilités.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

A mes proches qui m'ont soutenue tout au long de ce mémoire et tout particulièrement mes chers parents qui m'ont épaulé, supporté et encouragé durant mes études et à toutes les étapes de ce mémoire. A mes très chers frères, sans omettre mon binôme et ami Youcef qui a accepté de travailler avec moi dans un climat de sérieux et de ponctualité je voudrais également remercier tout mes amis et camarades de promotion.

Tous ceux qui on cru en moi, du fond du cœur MERCI.

MOHAMED.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à toute ma famille, frères, sœurs et surtout mes chers parents qui m'ont encouragé et soutenue durant mes études et a qui je dois ce que je suis.

A tous mes camarades de la promotion pour leurs, générosités et leurs grandes disponibilités.

Et je tiens à remercier particulièrement :

- Mon binôme et mon ami M .Mohamed
- Tous mes amis : Hocine, Ferhat, Koceila, Rachid et Fariza.

YOUCEF.

Liste des abréviations

A.A.M : Ait Aissa Mimoun.

ALAT: ALanineAmino Transférase.

CHU : Centre Hospitalier Universitaire.

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

DSA : Directions des Services Agricoles.

ELISA : Enzyme LinkedImmunosorbentAssay.

ERCP : EndoscopicRetrogradeCholangiopancreatography.

HD :Hôte Définitif.

HI: Hôte Intermédiaire.

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique.

KH : Kyste Hydatique.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

ONM : Office National De Météorologie.

PCR : PolymeraseChain Reaction.

TO: Tizi-Ouzou.

Liste des Figures

Figure 1 : Les différentes espèces du genre *Echinococcus* au stade adulte…... 3

Figure 2 : Forme adulte d'*Echinococcus granulosus.* ….....7

Figure 3 : Schéma d'un œuf d'*Echinococcus granulosus*……...8

Figure 4 : Structure du kyste hydatique. ……10

Figure 5 : Cycle évolutif d'*Echinococcus granulosus*. ……..…12

Figure 6 : Répartition géographique *d'E. granulosus* dans le monde……....14

Figure 7 : Différents médicaments utilisés pour la chimiothérapie. ……..18

Figure 8 : Modèle de dépliant pour la sensibilisation de la population sur l'hydatidose…….19

Figure 9 : *Fasciola hepatica* au stade adulte. ……..……..…22

Figure 10 : Œuf de *Fasciola hepatica.* ……..…22

Figure 11 : Structure interne du miracidium. ……23

Figure 12 : La morphologie du sporocyste. ……...…24

Figure 13 : La morphologie de la rédie. ……..…...25

Figure 14 : La morphologie des cercaires et des métacercaires. . ……..…26

Figure 15 : Le cycle de développement pour *F. hepatica* et *F. gigantica*……. 28

Figure 16 : *Galba truncatula*, principal hôte intermédiaire de *F. hepatica*…...29

Figure 17 : Distribution Globale de la fasciolose en 2009…….…32

Figure 18 : Emplacements des régions concernées par notre étude ……..38

Figure 19 : Inspection vétérinaire des animaux avant l'abattage……...40

Figure 20 : Abattage d'un bovin. . ……..…41

Figure 21 : Incision des poumons et du foie. . ……..…42

Figure 22 : Incision longitudinale du cœur. . ……....42

Figure 23 : Prélèvement du kyste hydatique d'un poumon de bovin. . …….43

Figure 24 : Prélèvement de douves d'un foie de bovin. . ……..…43

Figure 25 : Conservation des échantillons prélevés. . ……...44

Figure 26 : Bruleur de l'abattoir de Tala Athman. . ……..44

Figure 27 : Ouverture d'un kyste et extraction du liquide hydatique. ……..45

Figure 28 : Centrifugation du liquide hydatique. . ……46

Liste des Figures

Figure 29 : Raclage de la membrane proligère d'un kyste hydatique. . ……46
Figure 30 : Colorant rouge carmin. . ……47
Figure 31 : Douves dans une boite de Pétri avec le colorant. . ……48
Figure 32 : Douve du foie après coloration et éclaircissement. . ……..49
Figure 33 : Observation des douves au microscope optique et à la loupe …...49
Figure 34 : Douve du foie observée au microscope optique G 10 x 4. …….50
Figure 35 : Douve du foie observée à la loupe binoculaire. . ……...50
Figure 36 : Répartition des zones d'endémie de la fasciolose dans la wilaya de Tizi-Ouzou. . ……..53
Figure 37 : Répartition des cas de fasciolose selon les espèces. . …….….....54
Figure 38 : Répartition des zones d'endémie de l'hydatidose dans la wilaya de Tizi-Ouzou. . ……...…55
Figure 39 : Répartition des cas d'hydatidose selon les espèces. . …….….....56
Figure 40 : Distribution des cas d'hydatidose en fonction du sexe. . …….....58

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Caractéristiques utiles pour l'identification des espèces d'*Echinococcus.* ……5

Tableau 2 : Souches, hôtes intermédiaires et hôtes définitifs d'*E. granulosus*…6

Tableau 3 : Les symptômes et les signes cliniques observés…….17

Tableau 4 : Hôtes intermédiaires intervenant dans le cycle évolutif de *Fasciola hepatica* ……..30

Tableau 5 : Les hôtes définitifs de *Fasciola hepatica* et de *F. gigantica*……..31

Tableau 6 : Effectifs et taux d'infection des bêtes abattues …….52

Tableau 7 : Le Taux d'atteinte par la fasciolose selon les régions……53

Tableau 8 : Le Taux d'atteinte par le kyste hydatique selon les régions. …….54

Tableau 9 : Estimation des kystes hydatiques selon les organes infestés……..56

Tableau 10 : Evolution annuelle du nombre de cas de kyste hydatique……57

Tableau 11 : Distribution des cas d'hydatidose en fonction de l'âge……58

Liste des abréviations

Liste des figues

Liste des tableaux

Sommaire

Introduction.....1

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : Echinococcose-Hydatidose

I.1 Définition 3

I.2 Agent pathogène ….....4

I.2.1 Classification ….....4

I.2.2 Les Souches d'*Echinococcus granulosus* 6

I.2.3 Morphologie du parasite 7

I.2.4 Biologie ….....11

I.3 Epidémiologie…….....14

I.3.1 Cycles épidémiologiques.....15

I.4 Immunité…….....16

I.5 Clinique ….....16

I.6 Diagnostic…….....17

I.7 Traitement …….....18

I.8 Prophylaxie ….....19

I.9 Impact et importance de la maladie 20

CHAPITRE II : *Fasciola hepatica*

II.1 Définition 21

II.2 Agent pathogène 21

II.2.1 Classification 21

II.2.2 Morphologie du parasite.....21

II.2.3 Biologie 26
II.3 Epidémiologie.....32
II.4 Immunité.....33
II.5 Clinique.....33
II.6 Diagnostic 34
II.7 Traitement 34
II.8 Prophylaxie.....35
II.9 Impact et importance de la maladie 36

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE III : Matériels et méthodes

III.1 Présentation de la région d'étude.....37
III.2 Cadre physique et période de l'étude.....37
III.3 Description de l'abattoir de Tala Athman 38
III.4 Matériels 39
III.5.Méthodes.....40
III.5.1 Inspection des animaux abattus.....40
III.5.2 Prélèvement et conservation des échantillons.....43
III.5.3 Saisie des abats parasités.....44
III.6 Exploration des échantillons au niveau du laboratoire 45
III.6.1 Etude de la fertilité des kystes hydatiques 45
III.6.2 Etude de la morphologie de la grande douve du foie 47
CHAPITRE IV: Résultats 52
CHAPITRE V: Discussion 59
Conclusion..... 63
Références bibliographiques.
Annexes.
Résumé.
Abstract.

L'inspection des denrées d'origine animale, comme le dit Leclerq (1973), vise un triple but :

- Limiter les pertes liées aux mauvaises conditions de préparation, de stockage et de commercialisation de ces denrées ;

- Assurer la loyauté du commerce en retirant de la vente les produits qui, sans être dangereux, ont une valeur alimentaire tellement faible qu'ils ne correspondent plus à la définition d'un aliment, ni par conséquent à leur prix de vente ;

- Protéger la santé publique et animale, grâce au dépistage à l'abattoir des différentes épidémies qui sévissent dans les régions d'où proviennent les animaux examinés.

L'inspection des viandes destinés à la consommation humaine, doit avoir lieu partout où les viandes sont préparées, stockées et commercialisées, mais principalement au niveau des abattoirs qui constituent un lieu privilégié du fait de la concentration des abattages.
Cette inspection aboutit par conséquent dans les cas défavorables à des saisies ou pertes dont certains motifs sont le plus fréquemment responsables.

Ces motifs dominants ou majeurs méritent d'être considérés à l'heure où l'on estime que : «le déficit en viande s'est aggravé en Algérie, on enregistre un manque de près de 200 000 tonnes de viandes » (Ouahib, 2016).

Les affections parasitaires font partie des maladies les plus fréquemment rencontrées dans les abattoirs. Il s'agit généralement, de la schistosomiase, de la cysticercose, de l'hydatidose et de la distomatose (Zinelabiddine, 2014).Ces deux dernières seront étudiées plus en détails dans ce travail d'investigation.

Ces parasitoses causées respectivement par un cestode *Echinococcus granulosus*, et un trématode *Fasciola hepatica* sont connues depuis l'antiquité, elles sévissent de façon endémique dans de nombreux pays d'élevage du bassin méditerranéen, notamment en Afrique du Nord où elles provoquent des pertes économiques considérables (Eckert *et al*,2001a; Dakkak, 2010).De multiples facteurs favorisants comme les facteurs environnementaux et les facteurs socioculturels, sont à l'origine de cette forte endémicité (Sadjjadi, 2006).

L'hydatidose et la fasciolose représentent un véritable problème de santé publique en Algérie, du fait du caractère chronique, des complications redoutables et de la complexité de leur prise en charge (Dar et Alkarmi, 1997).

Du fait de l'importance de ces deux parasitoses, de nombreux travaux épidémiologiques leur ont été consacrés dans diverses régions d'Algérie, notamment à Constantine (Kayouche, 2009), à Tiaret (Kouidri *et al*, 2014), et à Djelfa (Hamrat *et al*, 2013).

Dans la région de Tizi-Ouzou, l'insuffisance des données épidémiologiques récentes et fiables sur ces deux maladies ainsi que leurs impacts à la fois économiques et socio-sanitaires nous a incités à apporter cette modeste contribution qui aura comme objectifs essentiels :

- Evaluer la prévalence de ces zoonoses chez les animaux au niveau de l'abattoir de Tala Athman ;
- Recenser les cas d'hydatidose humaine dans la même région, pour connaître la situation de cette zoonose.

Dans une première partie consacrée à l'étude bibliographique, nous rappellerons les points essentiels concernant les deux parasites : *Echinococcus granulosus et Fasciola hepatica*.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude expérimentale où nous exposerons la méthodologie, suivie des résultats obtenus et leur discussion et enfin une conclusion.

I.1Définition

Le kyste hydatique, ou Echinococcose-Hydatidose, appellation proposée par l'OMS, désigne une maladie parasitaire provoquée par la larve d'un cestode du genre *Echinococcus* (Eckert *et al*, 1984).

Le parasite se transmet essentiellement entre, un hôte définitif qui peut être un carnivore, et le bétail qui sert d'hôte intermédiaire (Thompson et McManus, 2001).

L'hydatidose se caractérise par le développement dans les tissus et viscères des herbivores et omnivores de larves vésiculaires appelées hydatides, tandis que la forme imaginale du parasite se rencontre dans la partie duodénale du tractus intestinal de certains carnivores domestiques et sauvages, un hôte accidentel, en l'occurrence l'Homme, s'insère accidentellement dans le cycle, conférant ainsi à la maladie un caractère anthropozoonotique (Zinelabiddine, 2014).

Il s'agit d'une parasitose cosmopolite majeure sévissant dans le monde entier d'une façon endémique particulièrement dans les pays d'élevage traditionnel, où il existe une promiscuité chien-mouton (Khallouki**,** 2001).

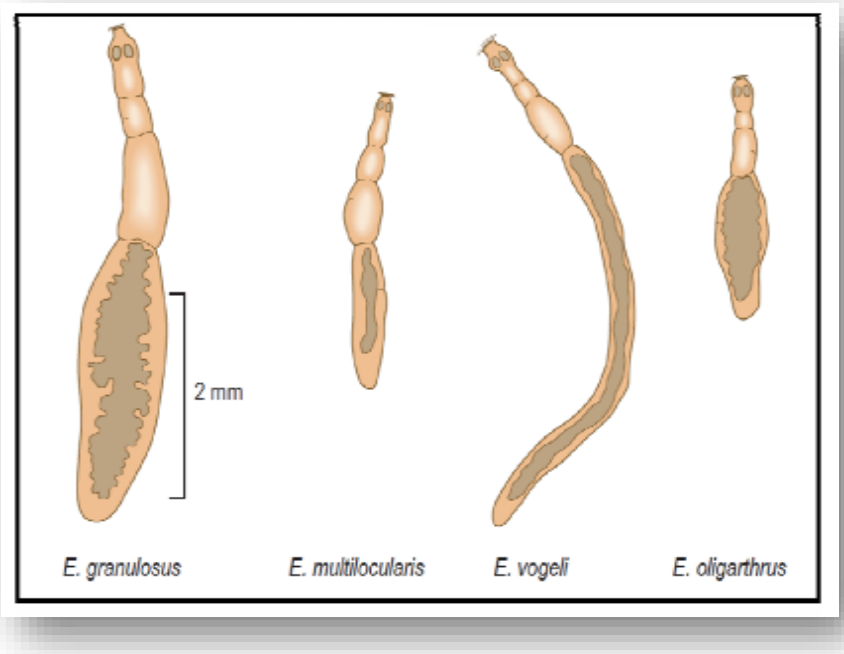

Figure 1 : Les différentes espèces du genre *Echinococcus* au stade adulte (Raush et Bernstein, 1972)

I.2Agent pathogène

Echinococcus granulosus, ou échinocoque du chien, est un très petit cestode de l'embranchement des plathelminthes dont l'adulte est parasite l'intestin grêle de l'hôte définitif, les œufs représentent la forme extériorisée du parasite qui survivent dans le milieu extérieur et contamine divers organes de l'hôte intermédiaire, particulièrement le foie et les poumons, dans ces organes l'oncosphère se développe dans un kyste, celui-ci peut potentiellement se développer chez l'Homme en donnant les différentes formes cliniques de l'hydatidose (Craig *et al*, 2007).

I.2.1Classification

D'après (Craig *et al*, 2007 ; Ito *et al*, 2006 ; Yang *et al*, 2006 et Xiao *et al*, 2006).

- Embranchement Plathelminthes (vers plats)
- Classe Cestodes (vers segmentés)
- Sous classe Eucestodes
- Ordre Cyclophylidea (scolex portant des ventouses et des crochets).
- Famille Taeniidae
- Genre *Echinococcus*
- Espèce : *Echinococcus granulosus*

Quatre espèces distinctes au plan morphologique étaient décrites pour le genre *Echinococcus* jusqu'à ce qu'une nouvelle espèce, *Echinococcus shiquicus*, soit ajoutée récemment aux espèces préalablement existantes (Xiao *et al*, 2006).

- E. *granulosus* (provoque l'hydatidose ou kyste hydatique) ;
- E. *multilocularis* (provoque l'échinococcose alvéolaire) ;
- E. *vogeli* (provoque l'échinococcose polykystique) ;
- E. *oligarthrus* (dans de rares cas provoque l'échinococcose humaine) ;
- E. *schiquicus* (uniquement chez les renards du Tibet en Chine) (Xiao *et al*, 2006).

Tableau 1 : Caractéristiques utiles pour l'identification des espèces d'*Echinococcus* (Xiao *et al*, 2006)

	E. granulosus	***E. multilocularis***	***E. oligarthus***	***E. vogeli***	***E. shiquicus***
Répartition	Cosmopolite	Région holoarctique	Région néotropicale	Région néotropicale	Plateau du Tibet
Hôte définitif	Chiens	Renards	Félins sauvages	Chien sauvage des buissons	Renard du Tibet
Hôte intermédiaire	Ongulés	Campagnols	Rongeurs néotropicaux	Rongeurs néotropicaux	Pika du plateau
Adulte Longueur du corps (mm)	2,0 - 11,0	1, 2 - 4,5	2, 2 - 2,9	3,9 - 5,5	1,3 - 1,7
Nombre de segments	2 à 7	2 à 6	3	3	2 à 3
Longueur des grands crochets (µm)	25,0 - 49,0	24,9 - 34,0	43,0 - 60,0	49,0 - 57,0	20,0 - 23,0
Longueur des petits crochets (µm)	17,0 - 31,0	20,4 - 31,0	28,0 - 45,0	30,0 - 47,0	16,0 - 17,0
Nombre de testicules	25 à 80	16 à 35	15 à 46	50 à 67	12 à 20
Utérus gravide	Branchements latéraux	Sacciforme	Sacciforme	Tubulaires	Sacciforme
Métacestode	Uniloculaire dans les viscères	Multivésiculaire dans les viscères	Polykystique dans les muscles	Polykystique dans les viscères	Uniloculaire dans les viscères

I.2.2 Les Souches d'*Echinococcus granulosus* :

Les récentes études en biologie moléculaire révèlent l'existence de 10 souches de ce parasite (Génome1 à Génome10). Il s'agit d'*E. granulosus* au sens strict (Génome1 à Génome3), d'*E. equinus* (Génome4), d'*E. ortleppi* (Génome5) d'*E. canadensis* (Génome6 à Génome10) et d'*E. felidis* (Thompson et McManus, 2001), comme le montre ce tableau.

Tableau 2 : Souches, hôtes intermédiaires et hôtes définitifs d'*Echinococcus granulosus* (Thompson et McManus, 2001).

Ancienne appellation	Génome mitochondriale	Nouvelle classification	Hôtes intermédiaires et accidentels	Hôtes définitifs
Souche ovine commune	Génome 1	*Echinococcus granulosus* sensu stricto	Ovins, bovins, caprins, suidés, Hommes, macropodes, camelins	Chien, renard, dingo, chacal, hyène
Souche ovine de Tasmanie	Génome 2		Caprins, ovins, Hommes	Chien, renard
Souche du buffle	Génome 3		Caprins, bovins, ovins, Hommes	Chien, renard
Souche équine	Génome 4	*Echinococcus equinus*	Equins	Chien
Souche bovine	Génome 5	*Echinococcus ortleppi*	Bovins, Hommes	Chien
Souche cameline	Génome 6	*Echinococcus canadensis*	Camelins, caprins, bovins, ovins, Hommes	Chien
Souche porcine	Génome 7/ Génome 9		Camelins, Hommes	Chien
Souche du cervidé	Génome 8/ Génome 10		Cervidés, Hommes	Loup, chien
Souche du lion	-	*Echinococcus felidis*	Equins, bovins, antilopes, girafes, hippopotames	Lion

I.2.3 Morphologie du parasite

❖ **Le tænia adulte** (Fig. 2)

L'adulte mesure de 2 à 11 mm, il vit fixé entre les villosités de l'intestin grêle de l'hôte définitif, généralement le chien, il est formé d'une tête ou scolex, d'un cou et d'un corps ou strobile.

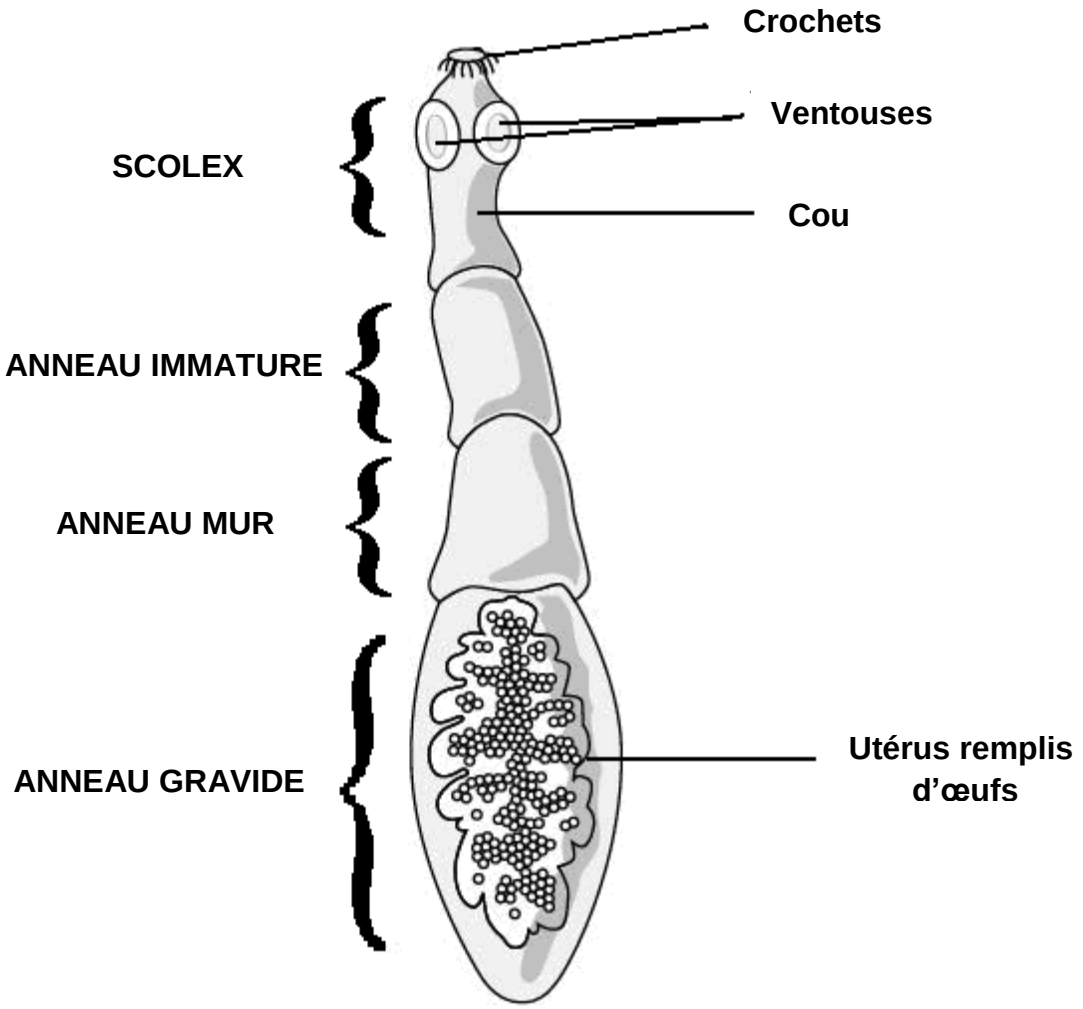

Figure 2 : Forme adulte d'*Echinococcus granulosus* (Klots *et al,* 2000)

➢ **Le scolex**

Il porte les organes de fixation du parasite et comporte quatre ventouses circulaires ou ovalaires constituées de fibres musculaires et un rostre armé de 30 à 36 crochets en forme de poignards disposés en deux couronnes (Craig et Larrieu, 2006).

➢ Le cou

Il représente une zone de croissance du parasite, il donne naissance aux proglottis par le phénomène de bourgeonnement, la maturation des segments se fait progressivement le long du corps, d'avant en arrière, formant ainsi une chaîne, le strobile (Ripoche, 2009).

➢ Le strobile

Il comprend 2 à 7 segments (3 en moyenne) Chaque segment renferme un appareil reproducteur hermaphrodite, ces segments ont des conduits qui débouchent sur des pores génitaux situés latéralement, l'utérus gravide est dilaté après fertilisation et développement des œufs.

Le dernier segment ovigère a une taille importante, il se détache entre 7 et 14 jours et contient entre 500 et 600 œufs (Thompson et McManus, 2001).

❖ L'œuf (Fig.3)

De forme ovoïde (35 µm), non operculé, l'œuf est entouré d'une coque, ou embryophore, il contient une larve « hexacanthe » (6 crochets), appelé encore oncosphère.

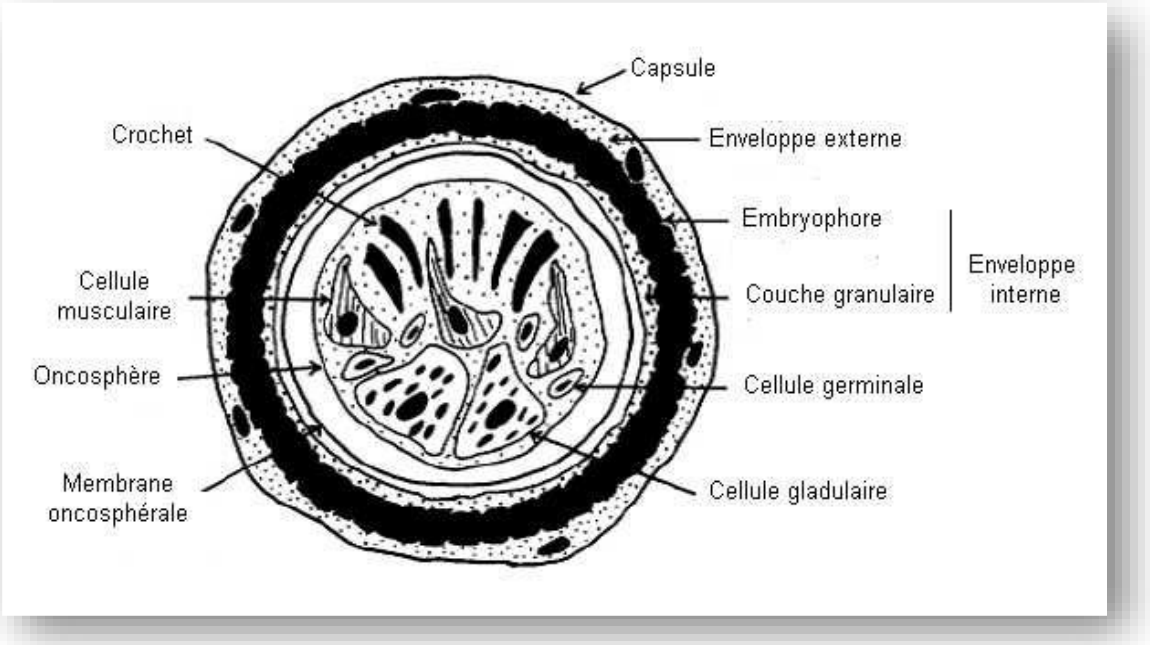

Figure 3: Schéma d'un œuf d'*Echinococcus granulosus* (Eckert *et al,* 2001a)

L'embryophore est un revêtement épais, dur, résistant et imperméable formé de plaques polygonales composées d'une protéine similaire à la kératine qui confère à l'œuf sa résistance dans le milieu extérieur (Morseth, 1965).

❖ La larve hydatique (Métacestode) (Fig.4)

D'après Klots *et al,* (2000), la larve hydatique est de forme sphérique, elle se développe dans divers organes de l'hôte intermédiaire, elle peut atteindre 10 à 15 cm de diamètre, elle est constituée de l'extérieur vers l'intérieur par :

1) L'adventice

Elle est due à une réaction fibreuse péri-kystique variable selon les viscères et qui n'appartient pas à l'hydatide, ce n'est pas une structure parasitaire.
Elle est constituée par le parenchyme de l'organe hôte refoulé par la croissance de l'hydatide.

2) La cuticule

Elle est classiquement considérée comme la paroi externe du parasite, elle joue un rôle d'une membrane d'échange avec l'hôte en favorisant le passage de substances nutritives vers le kyste, comme elle protège le parasite de la réaction immunologique de l'organisme.

3) La membrane proligère ou germinative

C'est l'élément central dont dérivent les autres formations de l'hydatide, c'est contre elle qu'est dirigée l'action des médicaments antiparasitaires efficaces.

4) Le liquide hydatique

Normalement limpide si le kyste est intacte, ayant l'aspect classique « eau de roche », stérile et il a une saveur salée, il est élaboré par la membrane proligère, et il est constitué essentiellement d'eau (à 99,9%), le reste est un mélange complexe (électrolytes, acides nucléiques, sucres, lipides, protéines ,notamment des enzymes et antigènes d'importance diagnostique) et déchets azotés.
Le liquide hydatique possède aussi un pouvoir toxique responsable de manifestations ou de choc allergique pour l'hôte lorsque le kyste se rompt (Zinelabiddine, 2014).

5) Le sable hydatique

Les capsules peuvent se détacher de la paroi kystique et sédimenter au fond de l'hydatide formant ainsi le sable hydatique d'aspect granuleux et blanchâtre.

6) Les capsules proligères

Lorsque le kyste atteint le volume d'une cerise, sa membrane proligère forme sur sa face interne de petits bourgeonnements cellulaires mesurant 250 à 500 µm qui grossissent puis se creusent d'une cavité, mais restent appendus par un fin pédicule : ce sont les capsules ou vésicules proligères.

Formées par plusieurs centaines, dans une hydatide, chacune d'elles peut engendrer par bourgeonnement interne 10 à 100 scolex ou tètes de futurs tænias (Zinelabiddine, 2014).

7) Les protoscolex

Contenus dans les kystes ils sont les répliques miniatures des futurs parasites adultes, leurs développement complet est caractérisé par la présence de crochets sur le rostellum invaginé (Klots *et al*, 2000).

8) Les vésicules filles

De même structure que l'hydatide qui leur a donné naissance, elles résultent de l'évolution vésiculaire d'un scolex, elles sont soit endogènes, soit situé à la périphérie du kyste (Zinelabiddine, 2014).

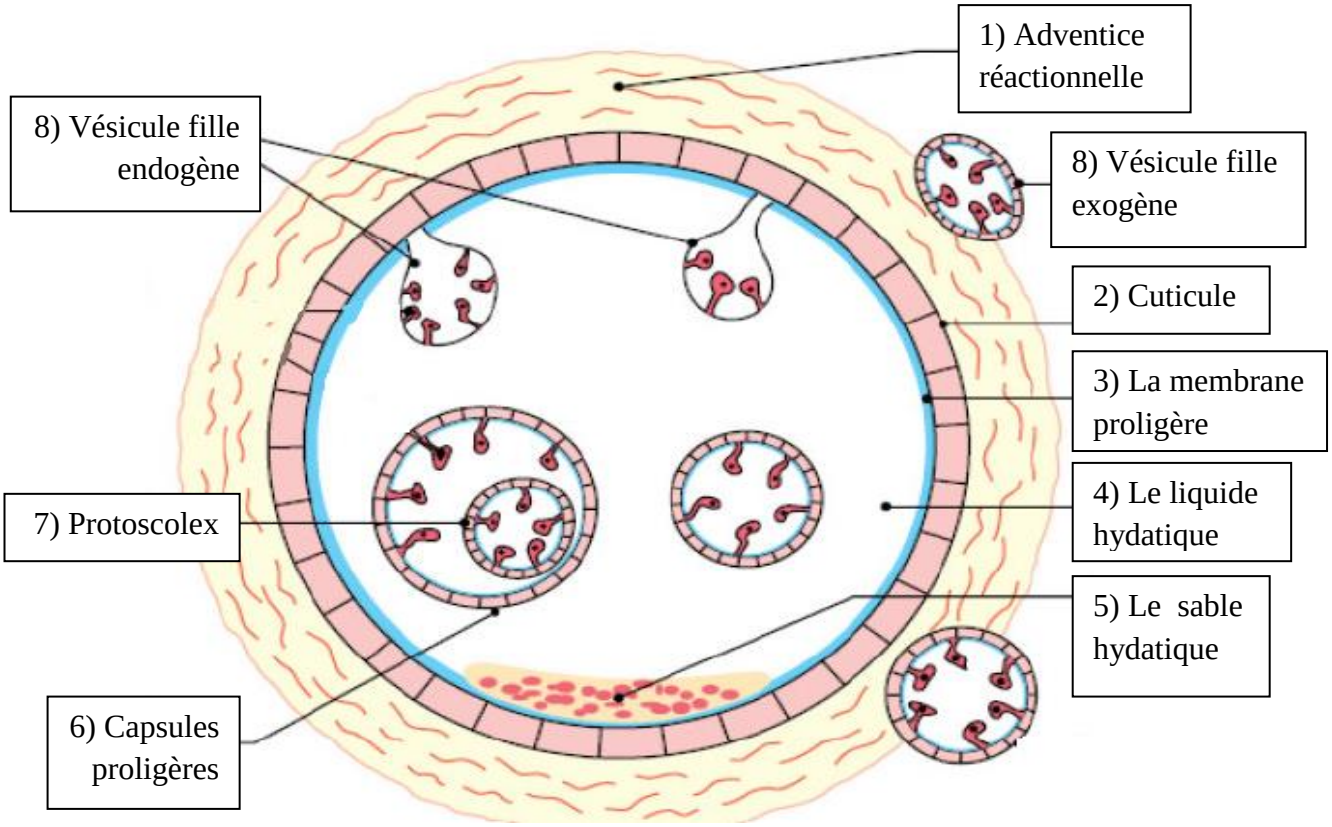

Figure 4 : Structure du kyste hydatique (Carmoi *et al*, 2008)

I.2.4. Biologie

I.2.4.1Reproduction

Chez l'hôte intermédiaire, la forme larvaire effectue la reproduction asexuée par le phénomène de bourgeonnement.

Chez l'hôte définitif, le parasite adulte est hermaphrodite et pratique l'autofécondation par la fusion des gamètes mâles et femelles.

Au niveau du cou de l'adulte il existe aussi une reproduction asexuée par bourgeonnent, cette reproduction permet la formation des proglottis (Ripoche, 2009).

I.2.4.2 Cycle évolutif du parasite (Fig.5)

Comme pour tous les Taeniidae, le cycle biologique est de type hétéroxène, s'accomplissant chez deux hôtes ; un hôte définitif, principalement le chien et d'autres canidés sauvages et des hôtes intermédiaires, l'Homme intervient dans le cycle comme hôte accidentel (Altintas, 2003).

Le cestode adulte vit dans la partie proximale de l'intestin grêle du chien, le segment ovigère, rempli d'œufs, se détache du strobile (corps du ver) et s'élimine avec les déjections dans le milieu extérieur où il se désintègre et libère les œufs.

Chaque œuf ou embryophore renferme un embryon hexacanthe ou oncosphère, après ingestion par un hôte intermédiaire , l'oncosphère est libérée de sa coque sous l'action des sucs digestifs, elle traverse la paroi intestinale à l'aide des crochets et de ses propres sécrétions, elle gagne par le système porte le foie, parfois dépasse le foie par les veines sus-hépatiques et parvient aux poumons (Petavy *et al*, 1990), une fois dans le viscère, l'embryon se transforme par un processus de « vésiculisation» en larve hydatide.

Le cycle est fermé lorsque le chien (HD) ingère les viscères (foie, poumons) des animaux parasités (HI) portant des kystes fertiles (Bourdeau & Beugnet, 1993).

Les protoscolex ingérés subissent l'action de la pepsine de l'estomac et s'évaginent dans la partie antérieure du duodénum sous l'effet de la bile. Ils se développent ensuite en vers sexuellement matures, (Schantz *et al*, 1995).

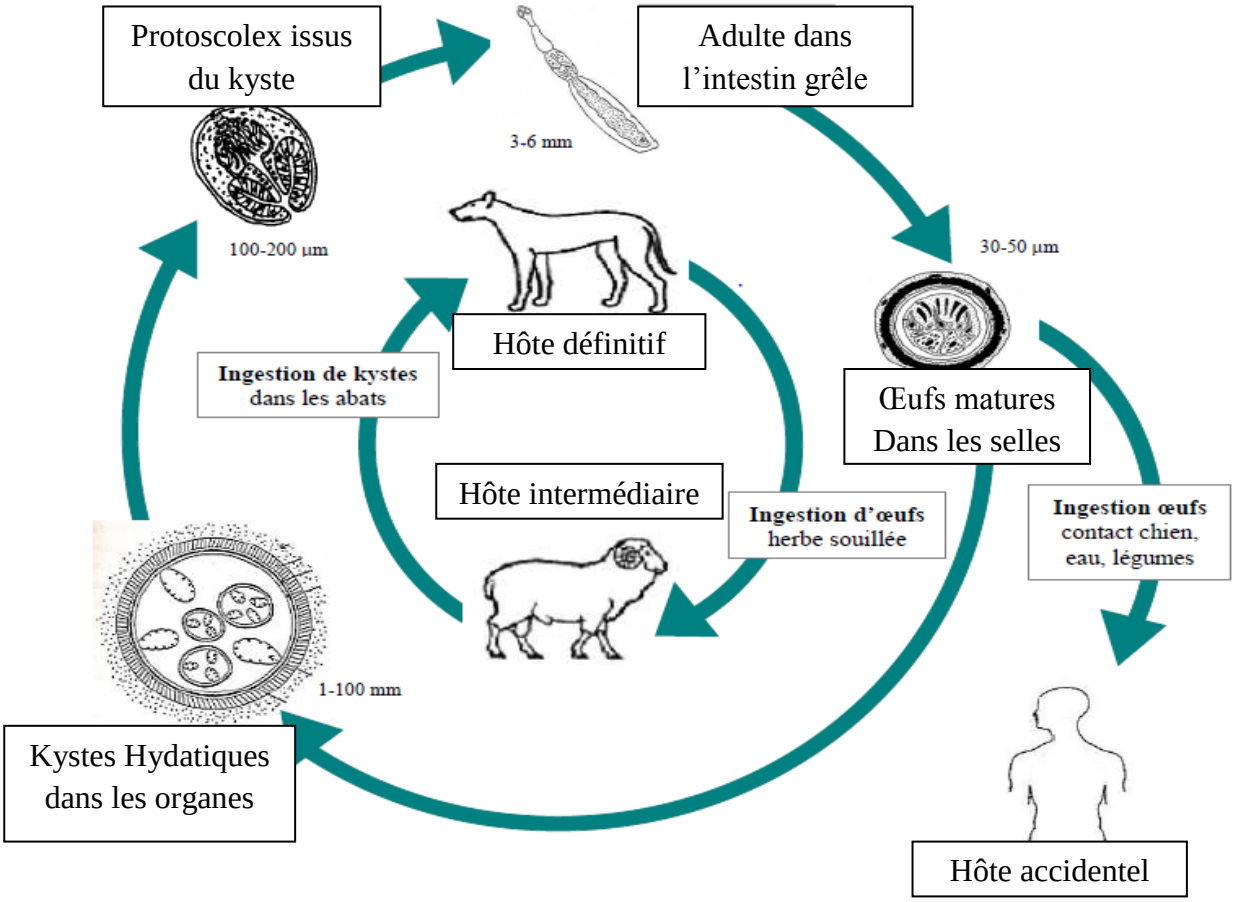

Figure 5 : Cycle évolutif d'*Echinococcus granulosus* (Ripoche, 2009)

I.2.4.3 Modes de transmission de la maladie

Chez les hôtes intermédiaires

Les animaux réceptifs contractent l'hydatidose lors de l'ingestion d'œufs du parasite renfermant les embryons hexacanthes, la contamination des ruminants se produit lors de la consommation des fourrages ou eau de boisson souillées par les anneaux ovigères émis par les chiens de bergers ou de chiens errants parasités (Zinelabiddine, 2014).

Cas particulier de l'Homme

Si l'Homme s'insère accidentellement dans le cycle, il n'en demeure pas moins victime, car l'infestation provoque potentiellement de graves complications dues à une compression, une fissuration, une rupture ou une surinfection (échinococcose secondaire locale, loco-régionale ou générale), qui peuvent êtres fatales en l'absence de traitement chirurgical et/ou médicamenteux (Bourée et Bisaro, 2007).L'Homme constitue une impasse, ou un cul de sac parasitaire, car il ne permet pas la poursuite du cycle (sauf exception) (Altintas, 2003).

L'infestation de l'Homme a lieu :

- ✓ soit par contact direct avec un chien parasité : les segments ovigères s'accumulent dans la région péri-anale où ils se désintègrent et libèrent les œufs. Le chien disperse ces œufs avec la langue sur différentes parties du pelage. L'Homme (enfant surtout) se contamine en caressant le pelage de l'animal et en portant ses mains souillées à la bouche (Matoff, 1965).
- ✓ soit par contact indirect après ingestion de végétaux (légumes, fruits) ou eau souillée par les œufs du parasite, l' Homme peut être aussi contaminé dans le cadre de ses activités au quotidien tels les bergers, les vétérinaires, les bouchers et les éleveurs (Acha et Szyfres, 1989).

On peut également citer le comportement de géophagie de certains enfants qui les expose alors directement au risque (Ripoche, 2009).

De plus, l'Homme participe indirectement et involontairement au cycle en favorisant la contamination des chiens en les nourrissant avec des abats parasités.

Enfin, la transmission interhumaine est impossible et l'ingestion de viscères crus contenant les métacestodes *d'E. granulosus* n'est pas infestante (Zinelabiddine, 2014).

Chez le chien (hôte définitif)

Le chien s'infeste après ingestion de viscères (foie et poumons le plus souvent) parasités par des hydatides fertiles (Ripoche, 2009).

I.2.4.4 Longévité du parasite

Le cestode adulte peut vivre : 1 à 2 ans chez l'hôte, avec une moyenne de 6 mois, les œufs sont hautement résistants aux facteurs environnementaux et peuvent rester infestant plusieurs mois dans l'obscurité et dans une température basse (+4°C à +15°C), mais ils sont déshydratés à des taux d'humidité de 25%, et à 45°C (Bourée et Bisaro, 2007 , Eckert *et al*, 2001a).

En revanche, les œufs peuvent survivre au-dessous de 0°C (Veit *et al*, 1995), les scolex dans l'hydatide ont une longévité de 16 ans chez le cheval et jusqu'à 30 ans chez l'Homme (Euzeby, 1984), dans le milieu extérieur, les protoscolex peuvent survivre 3 à 6 jours dans les viscères, à l'air, en milieu frais et jusqu'à 8 jours dans les viscères enterrés (Eckert *et al*, 1992).

I.3Epidémiologie

L'hydatidose a une distribution mondiale et frappe tous les continents mais, du fait de son mode de transmission, elle sévit à l'état endémique essentiellement dans les pays d'élevage de moutons, notamment en Afrique du Nord où elle représente un problème de santé publique (Eckert *et al*, 2001b, Dar et Alkarmi, 1997).

Actuellement, le bassin méditerranéen reste l'une des zones les plus touchées au monde, par cette parasitose, et l'Algérie fait partie des pays hyperendémiques.

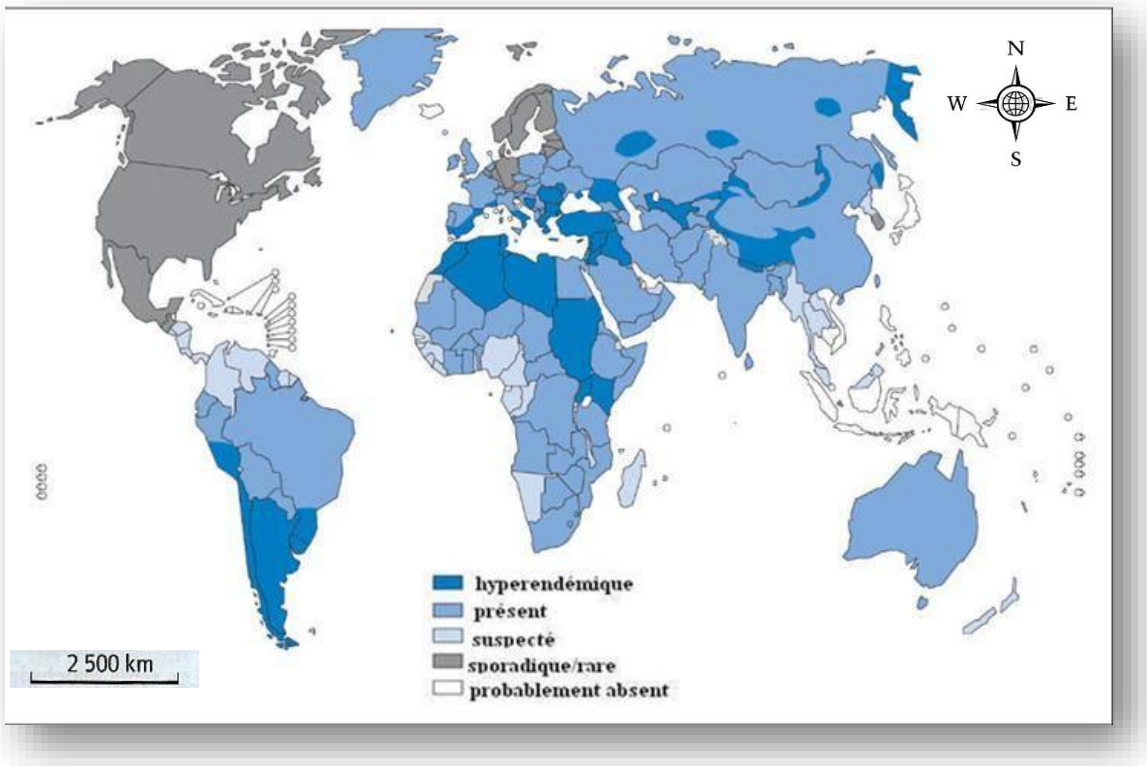

Figure 6 : Répartition géographique *d'E. granulosus* dans le monde (OMS, 2006) modifié

I.3.1 Cycles épidémiologiques

Il existe trois cycles épidémiologiques qui permettent de maintenir le cycle du parasite, à savoir, un cycle rural, un cycle urbain et un cycle sylvestre (Euzeby, 1984).

Cycle rural

Dans les pays de l'Afrique du Nord, le cycle rural est le plus rencontré partout où l'élevage du bétail, en particulier du mouton, est le plus important dans les pays. Les chiens de garde de troupeau et les chiens de fermes interviennent de façon prépondérante dans ce cycle (Eckert et Deplazes, 2004).

L'infestation du chien se produit soit lors de sa présence au niveau des abattoirs où il peut accéder aisément, soit à l'occasion des abattages clandestins , lorsque les viscères contaminés par des kystes fertiles leur sont distribués, une autre source est représentée par les moutons morts et abandonnés sur les parcours pendant les périodes de disette ou d'épidémie (Sellal, 1983).

Cycle urbain

Ce cycle a pris de l'importance ces derniers temps, ceci est due à plusieurs facteurs : l'abattage clandestin, l'abattage familial, et surtout la présence des chiens errants, dans les banlieues urbaines, qui la nuit tombée, viennent en meutes dans les décharges publiques à la recherche de nourriture. En Algérie, à l'occasion des fêtes religieuses en particulier l'Aïd al-Adha, plusieurs centaines de milliers de moutons sont sacrifiés, et dont les carcasses et les abats échappent à tout contrôle sanitaire (Zinelabiddine, 2014).

Cycle sylvestre

En Afrique, le cycle sylvestre est entretenu par les carnivores sauvages tels:
les lions, les chacals, les lycaons, et les nombreuses espèces de ruminants sauvages : gnous, girafes, antilopes (Euzeby, 1984). Ce cycle n'a pas été étudié en Afrique du Nord, mais il est fort possible qu'il existe, et il serait entretenu par des canidés sauvages tels que le chacal, le dingo, et des animaux sauvages tels que le cerf de barbarie ou le sanglier (Zinelabiddine, 2014).

I.4.Immunité

- ✓ **Chez l'hôte définitif**

Le système immunitaire des canidés reconnaît le cestode mais est incapable d'empêcher une réinfection (Torgerson, 2006a)**.**

- ✓ **Chez l'hôte intermédiaire**

Expérimentalement, les moutons ne développent pas une immunité satisfaisante à l'égard d'*E.granulosus,* le taux de contamination par ce parasite augmente avec l'âge des animaux (Eckert et Deplazes, 2004).

Le liquide hydatique, quant à lui, a des propriétés antigéniques et toxiques vis-à-vis de l'hôte parasité qui se manifestent lors de la diffusion de ce liquide dans les tissus après la rupture du kyste ou si celui-ci n'est pas suffisamment étanche, il peut être responsable d'un choc anaphylactique chez l'hôte (Euzeby, 1971a).

I.5 Clinique

- ✓ **Chez l'hôte définitif**

Le chien a une haute tolérance à l'égard du parasite et ne présente jamais de signe clinique, quel que soit le nombre de vers dans son intestin, on peut parfois observer un prurit anal induit par la pénétration de segments ovigères dans les glandes anales (Torgerson, 2006a)**.**

Les œufs n'étant pas visibles à l'œil nu, aucun signe externe ne permet de repérer l'infestation (Euzeby, 1971a).

- ✓ **Chez l'hôte Intermédiaire**
  - **Chez les animaux**

Le kyste hydatique a une croissance très lente sur plusieurs années, on peut observer quelques signes frustres chez des animaux poly-parasités mais ces signes sont non spécifiques: fractures spontanées, et des troubles nerveux, et le lien avec l'hydatidose est difficile à établir (Eckert et Deplazes, 2004).

- **Chez l'Homme** (Tab.3)

Le spectre dépend premièrement de :

a) l'organe incriminé ;

b) la taille du kyste et sa localisation par rapport l'organe affecté ;

c) l'interaction entre le kyste développé et la structure de l'organe adjacent ;

d) les complications liées à la rupture du kyste, la propagation des protoscolex, l'infection bactérienne (Ammann et Eckert, 1996).

Tableau 3 : Les symptômes et les signes cliniques observés (Ammann et Eckert, 1996)

Organe atteint	Signes prédominants
Le foie	Hépatomégalie, cholestase, hypertension portale, ascite, cirrhose biliaire secondaire
Les poumons	dyspnée, hémoptysie, pneumothorax, pleurésie, douleur thoracique
Le cœur	Douleur, insuffisance cardiaque, embolisme, épanchement Péricardique
L'os et le muscle	Douleur, sortie de l'os, fragilité osseuse, troubles de motilité
Les yeux	Douleur, trouble visuel

I.6 Diagnostic

La découverte des kystes hydatiques peut être fortuite ou due à la pression qu'exerce le kyste sur les tissus ou organes qui l'entourent.

Plusieurs méthodes de diagnostic ont été utilisées chez l'Homme, l'imagerie médicale et le diagnostic de laboratoire.

- ✓ **Diagnostic par imagerie médical**

L'imagerie médicale est l'une des techniques essentielles utilisées dans le diagnostic de l'hydatidose, quelle que soit la localisation du kyste (radiographie, échographie, scanner, IRM), ces examens peuvent tout de même s'avérer difficiles dans certains cas en l'absence de sérologie positive (Biava *et al*, 2001).

- ✓ **Diagnostic biologique**

Les examens biologiques comprennent l'hématologie, la sérologie et la biochimie du sang, le diagnostic se fait par la détection des anticorps sériques spécifiques par une méthode immunologique qualitative : immunoélectrophorèse, ou une méthode quantitative : immunofluorescence indirecte, la technique ELISA et l'hémagglutination indirecte (Wen *et al*, 1993).

Des techniques spéciales comme le western blot et la PCR, sont utilisées pour les autres localisations et pour les kystes calcifiés (Biava *et al*, 2001).

I.7 Traitement

Chez l'Homme, actuellement plusieurs options chirurgicales et non chirurgicales et / ou chimiques sont utilisées, les traitements préconisés sont :

*La chirurgie, mais elle ne concerne que les patients en bonne condition physique et porteurs de kystes uniques, de taille suffisante, en surface de l'organe et d'un abord chirurgical facile, cependant, il existe toujours un risque de rupture du kyste au cours de l'intervention (Acha et Szyfres, 1989) ;

*la Ponction-Aspiration-Injection-Réaspiration (Eckert et Deplazes, 2004) ;

*La chimiothérapie.

Pawlowski *et al*, (2001) ont proposé le protocole thérapeutique suivant :

- ✓ L'albendazole: 10 -15mg/kg/jour répartis en deux prises ;
- ✓ Le mebendazole : 40 - 50mg/kg/jour répartis en 3 prises ;
- ✓ Le praziquantel : 25mg/kg/jour ;
- ✓ L'albendazole : 10mg/kg/jour durant un mois avant la chirurgie.

Figure 07 : Différents médicaments utilisés pour la chimiothérapie

(http://www.tomepharm.com/chanpinjieshaofawem/images/albendazole.gif)

I.8 Prophylaxie

- Enfouir profondément les abats parasités ou cadavres entre deux couches de chaux vive, pour empêcher les chiens de les déterrer pour les dévorer.
- Se laver les mains soigneusement après avoir jardiné ou caressé son chien.
- Utiliser des anthelminthiques pour les chiens.
- Vacciner les hôtes intermédiaires par l'EG95 (Torgerson, 2006b, Lightowlers *et al*, 1999).
- La distribution d'affiches et de dépliants pour la sensibilisation sur l'hydatidose (Fig.8).
- L'éducation des populations et la distribution d'appâts imprégnés de praziquantel dans les campings, les parcs, les zones de pique-nique et les forêts (Jenkins, 2006).
- Centraliser l'abattage des animaux de boucherie dans les abattoirs qui appliquent le contrôle vétérinaire, garantir des conditions sanitaires appropriées en cas d'abattage réalisé au sein des exploitations et empêcher les chiens d'avoir accès à des viscères crus.

Figure 8 : Modèle de dépliant pour la sensibilisation de la population sur l'hydatidose.
(DSA de Tizi-Ouzou 2012)

I.9 Impact et importance de la maladie

A l'échelle mondiale, l'impact économique de cette maladie a été estimé à plus de 763 980 000 US$/an en terme de santé humaine, et plus de 2 190 132 000US$/an en termes de production animale (OMS, 2006).

Selon Torgerson (2003), ces pertes sont dues:

- Au retard de croissance ;
- A la baisse de la production qualitative et quantitative de la viande, du lait, et de la laine.
- Aux saisies des organes.

Il faut ajouter à ces pertes d'origine animale, les dépenses d'hospitalisation et de traitement de personnes malades atteints par le kyste hydatique.

Cette parasitose constitue un frein au développement des pays dont l'économie est basée en partie sur l'agriculture et l'élevage, en Algérie elle a une importance considérable et son impact sanitaire apparaît largement sous-évalué, elle continue à sévir malgré les tentatives de contrôle de la pratique d'abattage et l'intensification des campagnes de vulgarisation afin d'interrompre le cycle du cestode entre l'ovin et le chien (Bardonnet *et al*, 2003).

II.1 Définition

La fasciolose ou distomatose à *Fasciola hepatica* est une maladie cosmopolite des pays d'élevage, elle sévit à l'état d'endémie et peut prendre des caractères épidémiques quand les conditions climatiques sont favorables, elle touche particulièrement les animaux d'élevage, et occasionnellement, l'homme (Chen et Mott, 1990).

Elle est due à la présence de *Fasciola hepatica,* ou grande douve du foie, dans les canaux biliaires (distomatose hépato-biliaire), après ingestion de végétaux (cresson sauvage) hébergeant la forme infestante du parasite (Esteban *et al*, 1998).

II.2 Agent pathogène

Fasciola hepatica est un trématode de grande taille qui prospère dans le foie des bovins et des ovins, et peut être occasionnellement rencontré chez le cheval ainsi que chez l'homme, elle est très fréquente et très pathogène chez les ruminants (Euzeby, 1971b).

II. 2.1 Classification

- Embranchement — Platyhelminthes (Gegenbaur, 1859)
- Classe — Trematoda (Rudolphi, 1808)
- Sous-classe — Digenea (Carus, 1863)
- Ordre — Echinostomida (La Rue, 1957)
- Famille — Fasciolidae (Railliet, 1895)
- Genre — *Fasciola* (Linné, 1758)
- Espèce — *Fasciola hepatica* (Linné, 1758).

II.2.2 Morphologie du parasite

❖ L'adulte (Figure 9)

L'adulte présente un aspect foliacé, de couleur marron clair, il est hermaphrodite, le tube digestif est ramifié, il mesure 2 à 3 cm de longueur 1,2 cm de largeur et une épaisseur de 0,4 cm, une ventouse buccale est présente sur la partie antérieure de ce parasite au niveau d'un rétrécissement formant le cône céphalique, une ventouse ventrale musculeuse permet à la douve de se fixer, le tégument est recouvert d'épines orientées vers l'arrière (Euzeby, 1971b).

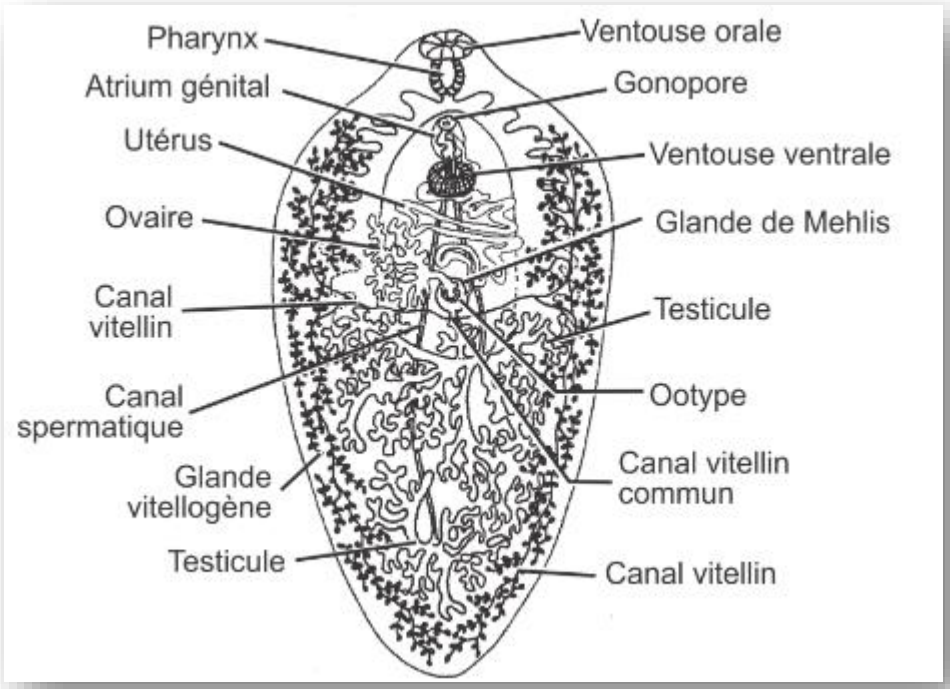

Figure 9 : *Fasciola hepatica* adulte (d'après Soulsby, 1982,)

- **Les œufs** (Fig. 10)

Ils mesurent 130 à 140 µm sur 70 à 90 µm, les œufs sont brun clairs, ovoïdes, symétriques, allongés (aspect de ballon de rugby) et operculés. Ils ne sont pas embryonnés à la ponte, la durée de l'embryonnement à une température optimale de 25°C est de 15 jours.

Les œufs sont éliminés par la bile et se retrouvent dans les fèces avant d'être rejetés dans le milieu extérieur (Ollerenshaw, 1971).

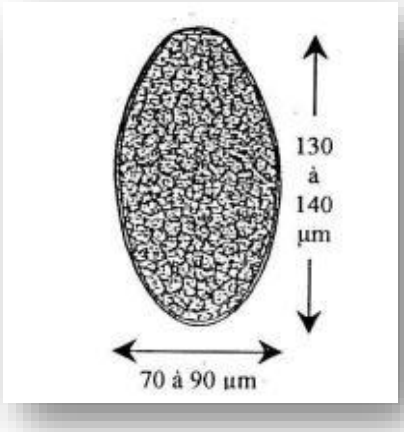

Figure 10 : Œuf de *Fasciola hepatica* (d'après Euzeby, 1971c)

❖ Les stades larvaires

- ✓ **Le miracidium** (Fig. 11)

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

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

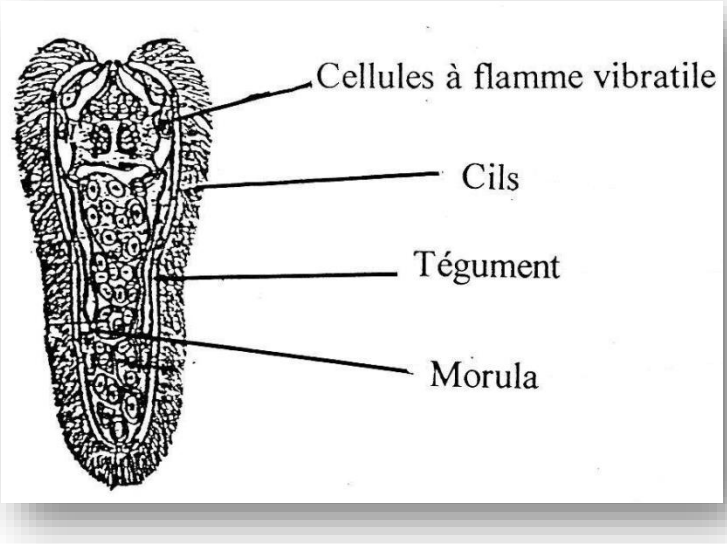

Figure 11 : Structure interne du miracidium (d'après Euzeby, 1971c)

- ✓ **Le sporocyste** (Fig. 12)

Un tégument externe recouvre une fine couche de fibres musculaires peu développées.

La cavité interne est délimitée par des cellules épithéliales. Après 6 ou 7 jours d'infestation, les organes propres au miracidium (ocelles, pharynx) ont disparu.

Certaines cellules germinatives se multiplient activement et forment des amas de cellules embryonnaires indifférenciées. Le sporocyste a pris de l'importance et devient un sac allongé rempli de massifs de cellules germinatives qui vont se différencier par la suite pour former les futures rédies (Saint-Guillain, 1968).

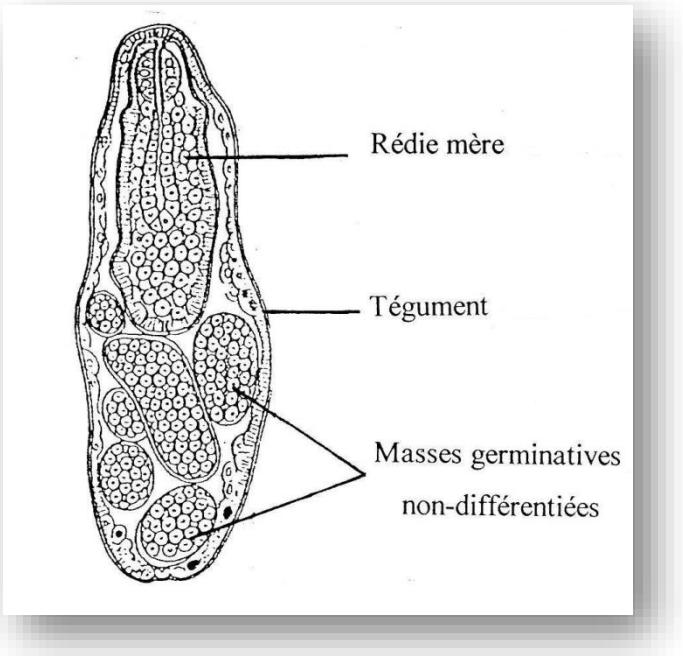

Figure 12 : La morphologie du sporocyste (d'après Euzeby, 1971c).

- ✓ **La rédie** (Fig. 13)

D'après Abdel-Ghani (1960), la forme de la larve est allongée, cylindrique et se termine antérieurement par un cône céphalique portant une bouche. Cette dernière possède deux lèvres qui sont chacune formées par un pli sur l'orifice. Un pharynx musculeux fait suite à la bouche et se continue par un intestin aveugle. Le pharynx fonctionne comme une "pompe aspirante" (Saint-Guillain, 1968).

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

La rédie possède un appareil excréteur formé par quatre groupes de cellules à flamme vibratile, qui se prolongent par des canalicules.

D'après Thomas (1883b) et Wright (1927), ces canalicules s'ouvrent à l'extérieur. Les cellules germinatives dans la rédie vont se multiplier activement et former des amas cellulaires distincts à l'origine des rédies filles ou des cercaires.

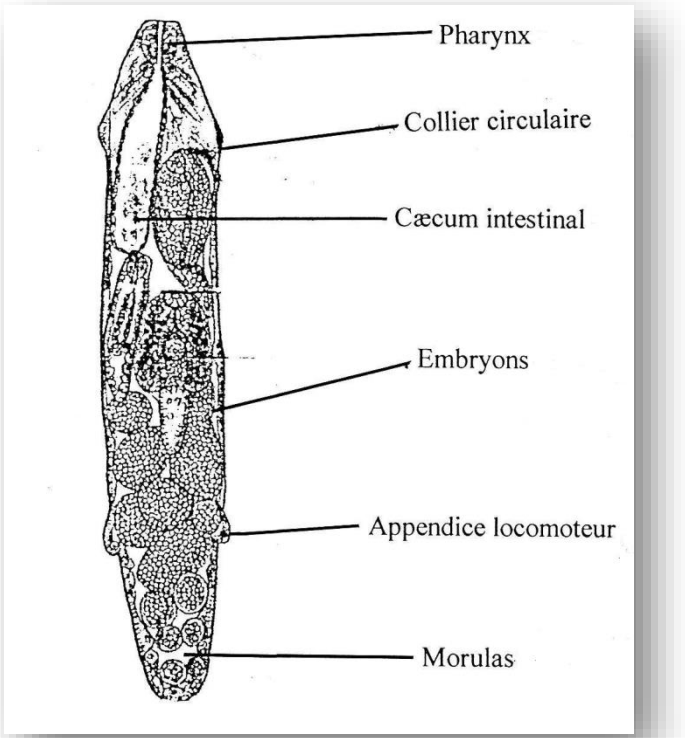

Figure 13 : La morphologie de la rédie (d'après Euzeby, 1971c).

- ✓ **La cercaire** (Fig. 14)

D'après Euzeby (1971b), elle comprend un corps discoïde et une queue mince, trois fois plus longue. Le diamètre du corps est de 250 à 300 µm.
La larve présente une ventouse antérieure (orale) et une postérieure (ventrale). L'anatomie interne comprend un pharynx, suivi d'un œsophage et de deux cæcums digestifs, un appareil excréteur avec 20 cellules à flamme vibratile débouchant dans une vésicule, des cellules cystogénes et un système nerveux péri-œsophagien (Dar, 2004).
Les cercaires deviennent indépendantes dans le corps de la limnée et sortent de celle-ci sous forme de vagues.

Lorsqu'elles sont émises dans le milieu extérieur, les cercaires nagent dans l'eau, la plupart d'entre elles se fixent par leur ventouse ventrale sur un substrat de nature variée et se transforment rapidement en métacercaires fixées. D'autre forment des kystes qui flottent à la surface de l'eau : il s'agit des métacercaires flottantes (Dar, 2004).

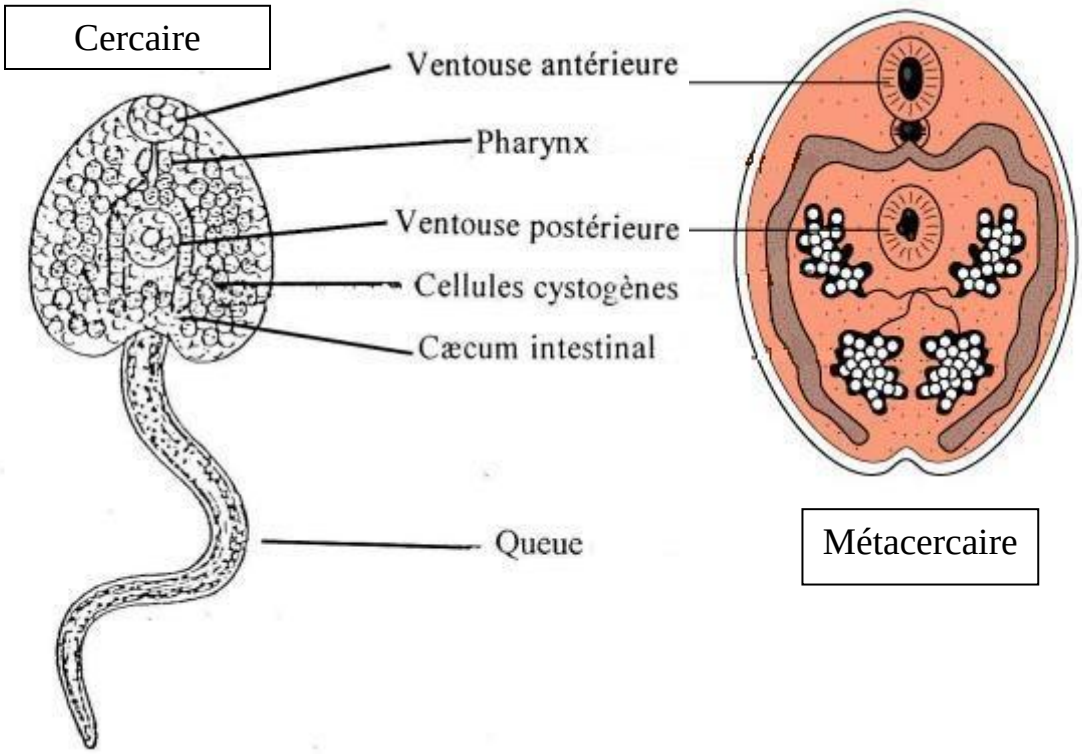

Figure 14 : La morphologie des cercaires et des métacercaires

(http://genemol.org/genemol/BIAN/tremacermetacerc.jpg)

- ✓ **Les métacercaires** (Fig. 14)

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

II.2.3 Biologie

Le parasite vit principalement dans les canaux biliaires et se nourrit de mucus, de sang et de débris cellulaires provenant du frottement des épines cuticulaires sur la muqueuse des canaux biliaires. Elle parasite les canaux biliaires des ovins, des bovins et l'homme. Les formes immatures du parasite sont également histophages (Donnadieu, 2001).

II.2.3.1 Reproduction

la douve effectue la reproduction sexée à l'intérieure de L'hôte définitif qui est représenté par des Mammifères, y compris l'homme.

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

II.2.3.2 Cycle évolutif du parasite (Fig. 15)

L'adulte pond des œufs qui sont emportés avec la bile qui se déverse dans le duodénum.

Les œufs sont éliminés dans les matières fécales .Ils s'embryonnent dans l'eau. Quand les conditions sont favorables il y a éclosion des œufs qui libèrent des larves ciliées ou miracidium, le miracidium pénètre à travers les tissus d'un hôte intermédiaire la limnée (Rondelaud *et al*, 2001).

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

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

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

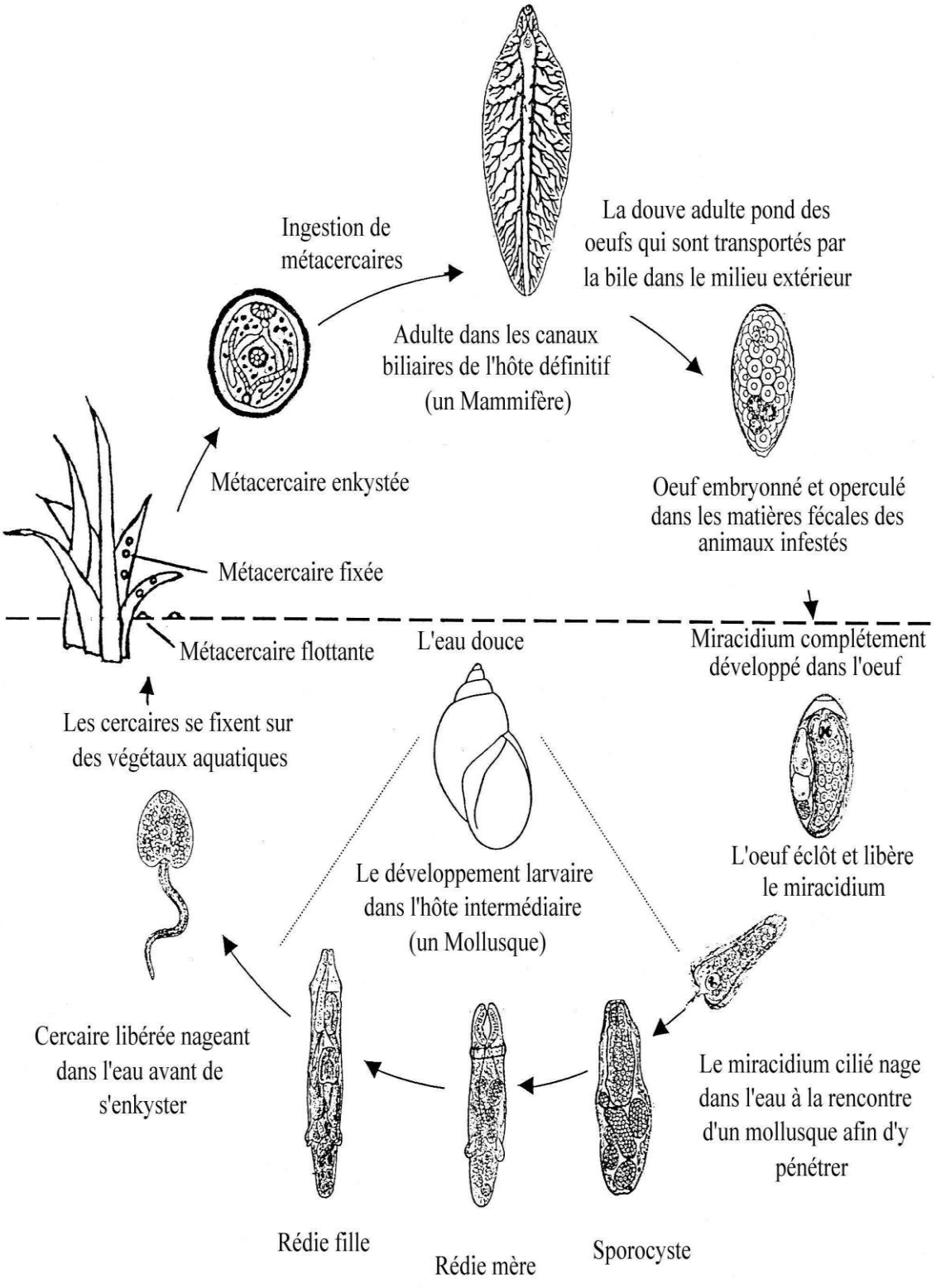

Figure 15 : Le cycle de développement général pour *Fasciola hepatica* et *F. gigantica* (d'après Euzeby, 1971c ; Soulsby, 1982, (modifié).

II.2.3.3 Modes de Transmission de la maladie

Elle se fait par l'ingestion des formes métacercaires du parasite qui sont soit fixés sur une plante aquatique, qui peut être du cresson, du pissenlit, de la mâche ou de l'herbe, soit véhiculés par l'eau. Les animaux s'infestent dans les bas pâturages, cependant la contamination des moutons par le trématode ne peut se faire qu'en zone de haute montagne (Mage, 1989).

II.2.3.4 Les hôtes Intermédiaires (Fig. 16 et Tab. 4)

Il s'agit de mollusques gastéropodes pulmonés, ce sont des espèces aquatiques ou amphibies qui peuvent respirer l'oxygène atmosphérique grâce à leur cavité pulmonaire (poumon).

La plupart des espèces appartiennent à la famille des Lymnaeidae. Mais d'autres mollusques, appartenant à des familles voisines, peuvent assurer le développement du parasite, c'est le cas de *Bulinus truncatus* et de *Planorbis leucostoma* (Donnadieu, 2001).

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

Elle vit préférentiellement sur des petites plages de boue, des endroits humides et pénètre dans l'eau pour se nourrir d'algues. Elle peut vivre dans des zones de plaines ainsi que dans régions plus montagneuses tant que ses exigences écologiques sont satisfaites (l'humidité, la lumière, la température et la nature du sol) (Donnadieu, 2001).

Figure 16: *Galba truncatula*, principal hôte intermédiaire de *Fasciola hepatica*

(http://r33.imgfast.net/users/3312/39/06/70/album/escarg11.jpg)

Le tableau 4 montre les espèces de limnées qui interviennent comme hôtes intermédiaires dans le cycle évolutif de *F. hepatica*.

Tableau 4: Hôtes intermédiaires intervenant dans le cycle évolutif de *Fasciola hepatica* (Torgerson et Claxton, 1999, complété).

Lymnaea	Localisation	Référence
L. bulimoides	- Australie - Amérique du Nord et Centrale	Lang (1977), McKown et Ridley (1995)
L. columella	- Amérique du Nord et Centrale, - Amérique du Sud, Afrique - Australie, Nouvelle-Zélande	Price (1953), Boray (1969), Euzeby (1971c), Yong Cong et Perera de Puga (1991), Brown (1994)
L. cousini	- Amérique du Sud	Over (1982)
L. cubensis	- Amérique du Nord et Centrale	Price (1953), Over (1982)
L. gedrosiana	- Moyen-Orient, (Iran…)	Euzeby (1971c)
L. glabra*	- Europe	Boray (1969)
L. humilis	- Amérique du Nord	Over (1982)
L. modicella	- USA	Lang (1977)
L. occulta*	- Pologne	Czapski (1977)
L. ollula	- Iles Hawaii, Japon	Boray (1969), Euzeby (1971c)
L. palustris*	- Europe, États-Unis d'Amérique	Boray (1966), Lang (1977)
L. peregra*	- Europe	Boray (1966, 1969)
L. proxima	- États-Unis d'Amérique	Lang (1977)
L. stagnalis	- Europe	Boray (1966, 1969)
L. tomentosa	- Australie, Nouvelle-Guinée,	Boray (1966, 1969), Over (1982)
L. truncatula*	Europe, l'Amérique : Canada… - Asie : Afghanistan, Iran, Iraq… - Afrique : Cameroun, Maghreb…	Kendall (1950), Boray (1966, 1982), Euzeby (1971c), Malek (1980), Brown (1994)
L. viatrix	- Amérique du Sud	Over (1982), Mas-Coma *et al*, (1999)
L. viridis	- Iles de l'Asie, Japon	Watanabe (1962), Boray (1982)

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

II.2.3.5 Les hôtes définitifs

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

Tableau 5 : Les hôtes définitifs de *Fasciola hepatica* et de *F. gigantica* (Soulsby, 1982 ; Torgerson et Claxton, 1999).

Taxons concernés	*Fasciola hepatica*	*Fasciola gigantica*
- Métathériens	Marsupiaux Kangourou, Opossum,	?[1]
- Fissipèdes	Chat, Chien (Lab.)	
- Simplicidentés (Rongeurs)	Castor, Cobaye, Gerbille, Hamster, Ragondin, Rat, Spermophiles (Lab.)	Souris, Cobaye (lab.)[2]
- Artiodactyles Ruminants domestiques	Bovins, Ovins, Caprins	Bovins, Ovins, Caprins, Chameau
Ruminants sauvages	Bisons	Bovidés (Antilopiinae), Cervidae, Giraffidae
- Suiformes sauvages	Porc, Sanglier	
- Lagomorphes	Lapin (Lab.) Lapin et Lièvre	
- Périssodactyles	Ane, Cheval	
	L'Homme	

II.2.3.6 Longévité du parasite

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

[1] (?) Notifie que l'infestation avec cette parasitose n'a pas été détectée.
[2] (Lab.) indique que ces animaux ont été infestés dans les conditions du laboratoire.

II.3 Epidémiologie

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

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

Les épidémies automnales et hivernales font suite à des Inondations.

Il existe 3 périodes à risque de contamination des bovins par les métacercaires :

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

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

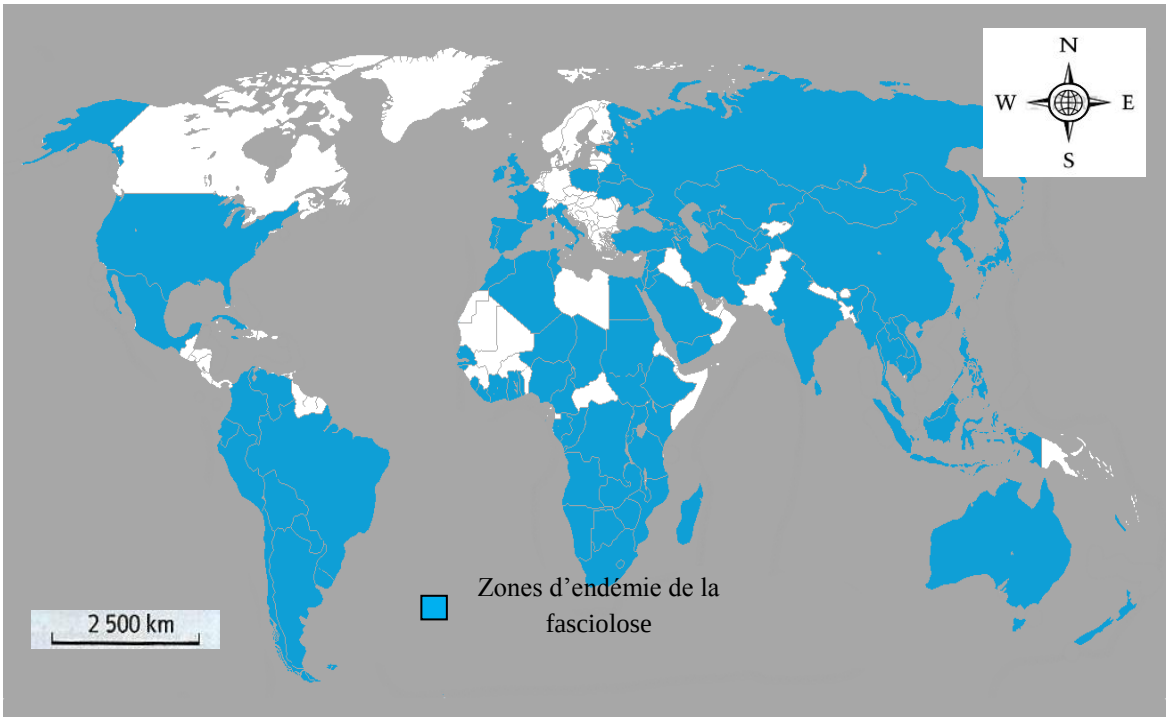

Figure 17 : Distribution Globale de la fasciolose en 2009

(http://www.bvgh.org/Portals/0/disease_maps/Fascioliasis.png)

II.4 Immunité

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

Les veaux sont plus réceptifs que les adultes à *F. hepatica* (Dar, 2004), les pulmonés ont une forte résistance par rapport aux douves puisque il y a une faible mortalité des limnées et elle permet une production cercarienne importante, la limnée est donc une source importante pour la transmission du Digène (Boray, 1978).

II.5 Clinique

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

❖ La phase d'invasion

Elle correspond à la migration intra-hépatique des douvules (jeunes douves immatures) dans la cavité péritonéale, puis dans le parenchyme hépatique et, enfin, à leur différenciation sexuelle. Cette phase dure, en général, 2 à 3 mois.

❖ La phase d'état

Elle coïncide avec l'apparition des premiers œufs dans les selles à partir du troisième mois post-infestation. Au cours de cette période, les douves adultes se fixent à la paroi de canaux biliaires (Nozais, 1996).

Chez les herbivores, on peut distinguer deux formes cliniques de cette fasciolose suivant le nombre de parasites qui se développent en même temps dans le foie, (Acha et Szyfres, 1989) :

- **La forme aiguë**

Elle est provoquée par l'ingestion d'un grand nombre de métacercaires. Les jeunes douvules envahissent brutalement le foie et migrent dans le parenchyme hépatique. Ces parasites peuvent provoquer des hémorragies, des hématomes et même la rupture du foie. Par la suite, ils déterminent une inflammation des canaux biliaires et causent une destruction partielle du parenchyme hépatique. D'autres modifications communes sont l'hyper éosinophilie, l'hypo albuminémie et un taux élevé de transaminases sériques ALAT (Kayoueche, 2009).

- **La forme chronique**

Elle se développe lentement, l'animal présente une perte de poids, de la maigreur, un œdème sous-maxillaire, de l'anémie, de la faiblesse, et des diarrhées. La symptomatologie comporte aussi une cholangite, une stase biliaire et une destruction du tissu hépatique. L'anémie et l'hyper éosinophilie sont durables (Kayoueche, 2009).

II.6 Diagnostic

- **Chez l'Homme**

Les examens biologiques montrent une hyperleucocytose et une hyper éosinophilie.
Le diagnostic doit être établit chez des personnes revenant d'un voyage ou ayant consommé des plantes ou absorbé de l'eau non traitée. L'imagerie médicale, l'hyper éosinophilie, Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP), peuvent être utilisées pour le diagnostic (Donnadieu, 2001).
Le diagnostic définitif est obtenu quand il y a présence d'œufs dans les selles ou dans le duodénum ou par recherche d'anticorps (Garcia *et al*, 2007).

- **Chez les animaux**

Chez les animaux, le diagnostic se fait en post mortem. Chez les ovins et les bovins la fasciolose est une découverte d'abattoir. Il existe cependant des tests comme la cathepsin L-like protease qui est développée pour rechercher les anticorps chez les ovins et les bovins (Cornelissen, 2001).
La recherche des anticorps est aussi possible dans le lait par la méthode ELISA (Pourquier *et al*, 1995).

II.7 Traitement

- ❖ **Chez l'Homme**
- ✓ **La chimiothérapie**

Actuellement, les benzimidazoles sont utilisés ; le triclabendazole est efficace sur tous les stades de la maladie.
Le praziquantel en cure de 4 à 7 jours mais il est peu efficace (40 à 75 %) (Kayoueche, 2009).

✓ La Chirurgie

Elle se fait chez l'homme dans les ictères rétentionnels. Pour le suivi thérapeutique, les adjuvants cholagogues sont préconisés. Après le traitement, il est observé un arrêt des pontes en quelques jours. Le taux d'éosinophilie diminue en 6 à 8 semaines. Le taux des anticorps disparaît quelques mois après le traitement. L'imagerie médicale révèle une diminution des zones hépatiques hypodenses en 3 mois (Kayoueche, 2009).

❖ Chez les animaux

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

II.8 Prophylaxie

✓ Prophylaxie générale

Une surveillance stricte du bétail doit être observée, notamment la gestion des pâturages et la délimitation des zones à risque par la pose de clôtures. La lutte contre l'hôte intermédiaire est primordiale et nécessite l'utilisation de produits chimiques, l'assèchement et la fauche des prairies. Les cressonnières, principales sources de parasites pour l'homme doivent être contrôlées régulièrement et leurs accès interdit au bétail (Dar, 2004).
Ces méthodes de lutte ne sont pas toujours faciles à mettre en place pour des raisons techniques et/ou financières (Donnadieu, 2001).

✓ Prophylaxie individuelle

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

II.9 Impact et importance de la maladie

L'infestation du bétail par la fasciolose provoque des pertes sévères avec des conséquences économiques très importantes en raison de la mortalité des animaux et de la réduction de la productivité, par exemple, en 2003, sur l'ensemble du territoire nationale, les abats de 5364 bovins, de 2642 ovins et de 335 caprins ont été retirés de la vente pour cause de fasciolose (Kayoueche, 2009).

Les effets de la douve se comprennent en envisageant les dommages engendrés sur le foie et les fonctions occupées dans l'organisme par celui-ci.

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

Il contribue également dans le processus de digestion par la sécrétion de la bile : une baisse de production de celle-ci (par diminution du nombre des hépatocytes et obstruction des canaux biliaires) engendre une mauvaise digestion entraînant une baisse de l'assimilation digestive (Dorchies *et al*, 1981).

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

Hope-Cawdery *et al*, (1977) ont montré que des animaux infestés peuvent avoir une réduction du gain de poids de 8% après une infestation expérimentale par 600 métacercaires aboutissant à 54 douves adultes environ dans le foie, En 1970, Ross à observé une baisse des taux protéiques et butyreux (matières grasses) chez des animaux ayant un foie douvé, il évoquait l'effet de l'infestation par la douve sur la qualité et la quantité du lait produit. Selon cet auteur, des vaches infestées produiraient 8% de lait en moins que des vaches non infestées. Enfin, à l'abattoir, une dépréciation de l'animal peut survenir suite à une saisie du foie pour distomatose (Kayoueche, 2009).

Pour ce travail, on a effectué deux enquêtes, une première enquête au niveau de l'abattoir, par la consultation des registres de l'abattoir qui nous a permis de tirer l'origine, le nombre d'animaux abattus et les pathologies retrouvées.
Une deuxième enquête au niveau du CHU de Tizi-Ouzou réalisée dans le but de déterminer le nombre de cas de KH diagnostiqués colligés depuis 2009.

III.1Présentation de la région d'étude

❖ Cadre administratif

La wilaya de Tizi-Ouzou est limitée par : La mer méditerranée au Nord ; La Wilaya de Bouira au Sud ; La Wilaya de Boumerdes à l'Ouest et la Wilaya de Bejaia à l'Est.

❖ Reliefs

La wilaya de Tizi-Ouzou présente un relief très montagneux avec plus de 80% de sa superficie totale recouverte par des zones fortement accidenté, la Kabylie du Djurdjura se distingue par des altitudes moyennement élevées ne dépassant généralement pas les 800 mètres, la plus haute altitude correspond au sommet du Djurdjura.
Elle possède un potentiel foncier agricole limité de 98 842 Hectares, En termes de productions agricoles, les activités sont très diversifiées avec cependant la dominance de, l'oléiculture, l'élevage bovin laitier et engraissement, l'arboriculture fruitière (noyaux-pépin-figuier) ainsi que l'aviculture (Meddour, 2010).

❖ Climat

Tizi-Ouzou possède un climat Méditerranéen, caractérisé par une saison froide et pluvieuse. D'octobre à avril, et même la neige en hiver sur en altitude notamment sur les hauteurs du Djurjura, A partir de mai commence la saison sèche. Il peut alors faire très chaud (40°C) (D.S.A, 2012)

❖ Situation démographique

La population rurale de la wilaya de Tizi Ouzou est très importante puisqu'elle représente 656 583 habitants, soit 56% de la population totale (D.S.A, 2012).

III.2 Cadre physique et période de l'étude

L'étude a été réalisée au niveau de l'abattoir de Tala Athman, qui couvre généralement 4 grandes régions de la wilaya: Tigzirt, Tizi-Ouzou, Ouagenoun, (Ait Aissa Mimoun) et Fréha. Notre étude s'est déroulée du mois de novembre 2015 jusqu'à fin février 2016.

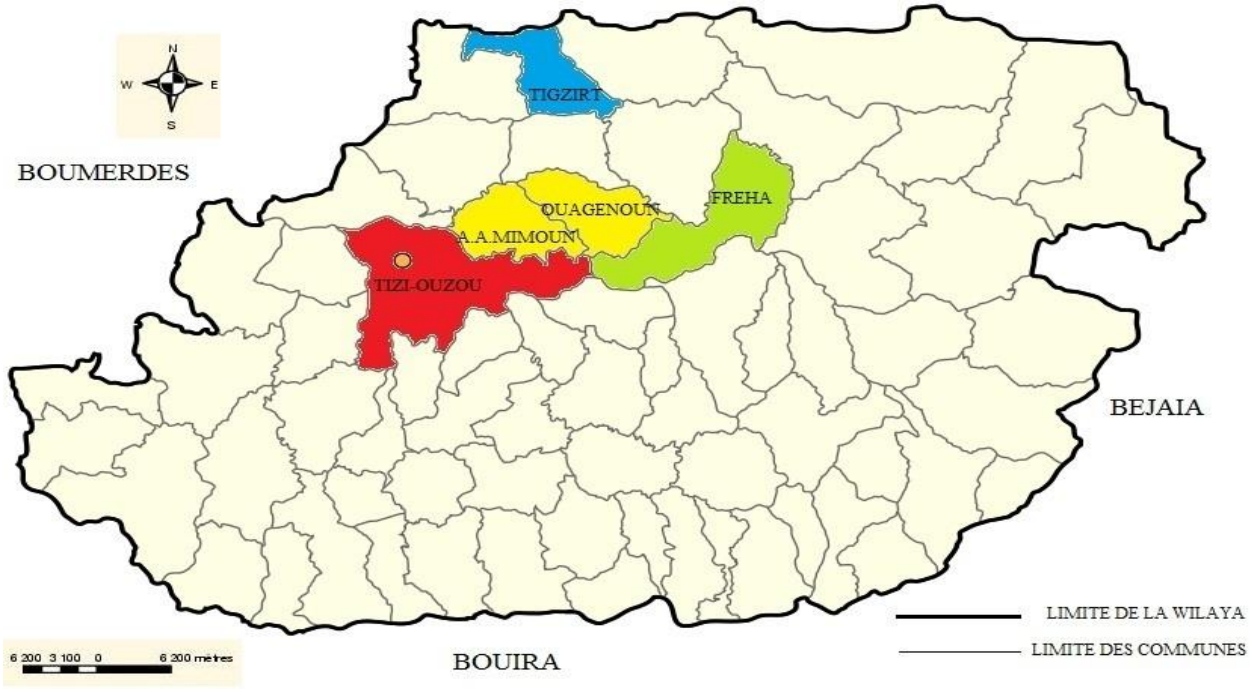

Figure 18 : Emplacement de régions concernées par notre étude dans la wilaya de Tizi-Ouzou https://fr.wikipedia.org/wiki/wilaya de Tizi-Ouzou **(modifié).**

III.3 Description de l'abattoir de Tala Athman

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

De l'autre coté, se trouve une salle d'abattage et d'habillage des carcasses, l'établissement dispose aussi d'une chambre froide d'un volume de 48Mètres cubes, d'une salle de pesée, une salle de pré stockage des cuirs, d'un bruleur pour la destruction des organes saisis et d'un bureau pour l'inspecteur vétérinaire.

Emplacement

Il est situé à quelques Kilomètres en dehors de la zone résidentielle de Tala Athman (la zone industrielle).

Activité de l'abattoir

L'abattoir est spécialisé dans l'abattage et la découpe de viande rouge (bœuf, veau, agneau et chevreau).Sa capacité est inférieure à 2 tonnes / jour

- **Animaux**

L'enquête a été menée sur les trois espèces bovine, ovine et caprine, sur un total de 1315 bêtes abattues, l'étude a concernée 1033 bovins, 191ovins et 91caprins provenant des 4 différentes régions mentionnées précédemment, mais leur origine exacte est difficile, voire impossible à déterminer.

III.4 Matériels

III.4.1 Matériels utilisés au niveau de l'abattoir

- Boites de conserves.
- Bistouris.
- Alcool (éthanol à 90°).
- Gants.
- Bottes ; blouses.

III.4.2 Matériels de laboratoire

- **Grands matériels**

- Centrifugeuse.
- Microscope optique.
- Réfrigérateur.
- Bain Marie.
- Distillateur.
- Balance électronique.
- Loupe binoculaire.

❖ Petits matériels

- Lames portes objets.
- Lamelles.
- Boites de Pétri.
- Eau distillée.
- Seringues de 10ml, 5ml.
- Erlenmeyer.
- Tubes à essai.

❖ Réactifs

- Alcool (Ethanol) à 90.
- Acide Acétique pur.
- Acide chlorhydrique pur.
- Carmin.
- Le formole

III.5Méthodes

III.5.1 Inspection des animaux abattus

III.5.1.1 Inspection *ante mortem* des bêtes

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

Figure 19 : Inspection vétérinaire des bêtes avant l'abattage (Original, 2016).

Figure 20 : Abattage d'un bovin (Original, 2016).

III.5.1.2Inspection *post mortem* des organes et des carcasses

Après habillage partiel de la carcasse, les bovins, ovins et caprins sont suspendus par les pattes postérieures pour l'éviscération. Les abats des animaux sont accrochés séparément de la carcasse, pour l'inspection. Les organes examinés sont les poumons, le foie et le cœur. Les étapes de l'inspection sont :

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

L'examen du foie consiste à une coupe profonde et une palpation, pour la recherche de *Fasciola hepatica* ou douve du foie. Et au niveau des poumons, une incision et la palpation des lobes pulmonaires permet au vétérinaire la détection de différentes pathologies comme le kyste hydatique, les abcès etc…

Les ganglions trachéo-bronchiques et médiastinaux sont systématiquement incisés.

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

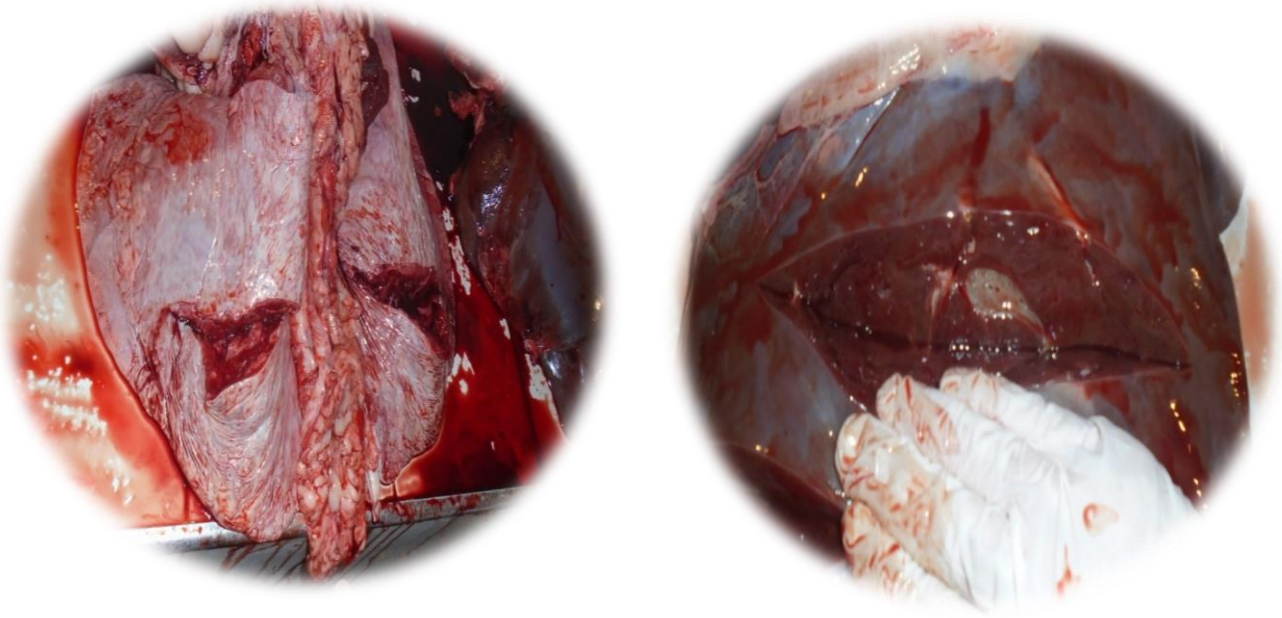

Figure 21 : Incision des poumons et du foie (Original, 2016).

Le muscle cardiaque est aussi incisé longitudinalement de façon à ouvrir les ventricules et traverser la cloison interventriculaire, dans le but de rechercher les larves cysticerques (ladrerie bovine) due à *Cysticercus bovis*, (forme larvaire du *Taenia saginata*).

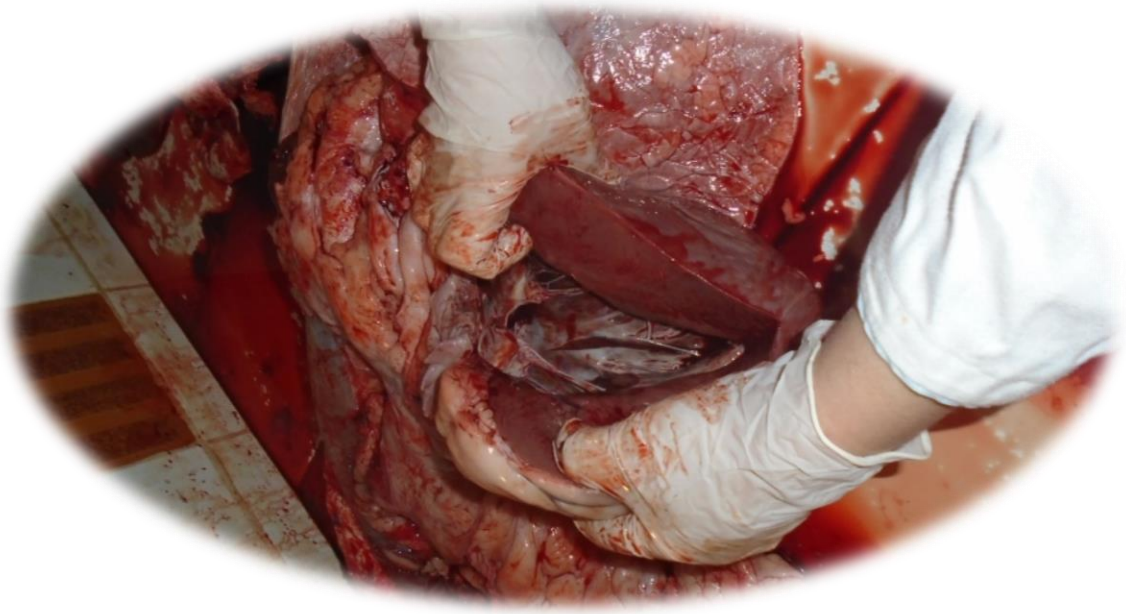

Figure 22 : Incision longitudinale du cœur (Original, 2016).

L'inspection des carcasses se fait par l'examen des ganglions de l'épaule, de la cuisse et même du diaphragme.

Après l'inspection et l'estampillage, les viandes ainsi que les abats sont immédiatement transportés à l'intérieur des camions frigorifiques vers leur destination finale.

III.5.2 Prélèvement et conservation des échantillons

Les échantillons parasités ont été collectés sur les organes infectés :

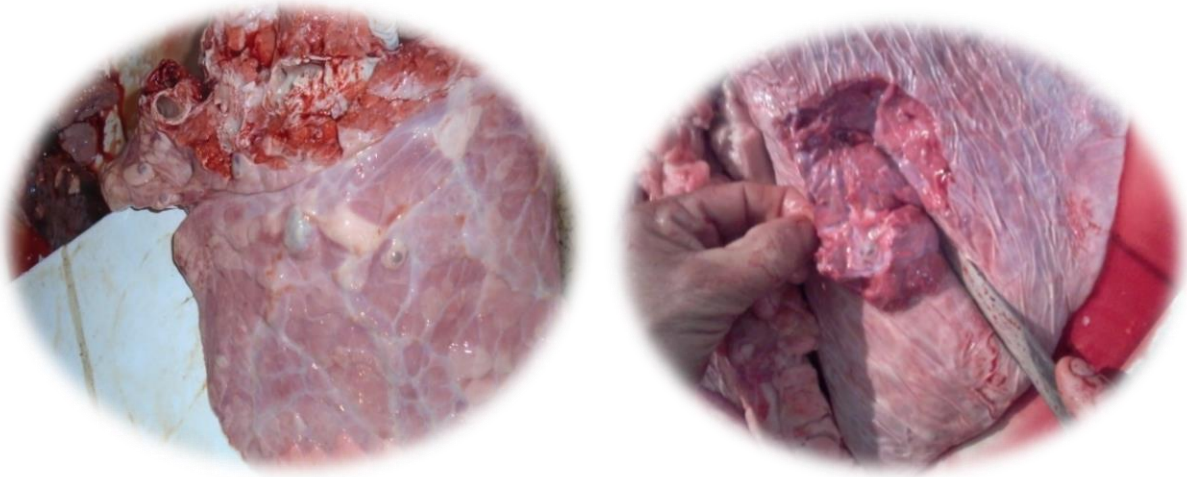

Figure 23 : Prélèvement du kyste hydatique d'un poumon de bovin (Original, 2016).

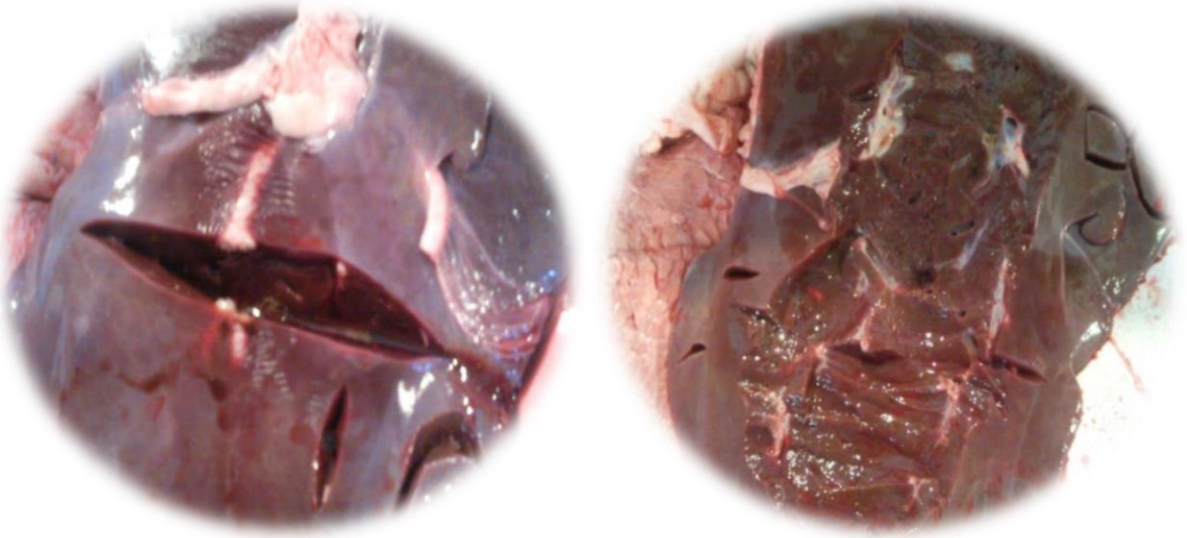

Figure 24 : Prélèvement de douves d'un foie de bovin (Original, 2016).

Les échantillons prélevés sont conservés dans le formol afin d'éviter leur déshydratation.

Figure 25 : Conservation des échantillons prélevés (Original, 2016).

- **Transport des échantillons**

Les échantillons prélevés sont transportés et traités au niveau du laboratoire de parasitologie de la faculté de médecine de l'Université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

III.5.3 Saisie des abats parasités

Les viscères infectés sont récupérés par les employés qui se chargent de les incinérer dans un bruleur. Mais celui-ci n'a pas une grande contenance.

Figure 26 : Bruleur de l'abattoir de Tala Athman (Original, 2016)

III.6 Exploration des échantillons au niveau du laboratoire

III.6.1 Etude de la fertilité des kystes hydatiques

Les méthodes suivantes ont été utilisées dans le but de déterminer si les kystes sont fertiles, c'est-à-dire, la mise en évidence de protoscolex ou de crochets à l'intérieur des kystes, ou sur leurs membranes internes.

- **Ouverture des kystes et extraction du liquide hydatique**

La pression du liquide hydatique a été réduite par une aiguille hypodermique, puis on procède à l'ouverture du kyste à l'aide de ciseaux, après l'incision, le contenu est récupéré pour une observation directe au microscope optique, ou alors celui-ci est centrifugé.

Figure 27: Ouverture d'un kyste et extraction du liquide hydatique (Original, 2016).

❖ La centrifugation du liquide hydatique

Le contenu des KH est centrifugé pendant 30 min à 3000 tours/minute dans le but d'obtenir un liquide surnageant et un culot.

Le culot est prélevé et est placé entre une lame et lamelle. L'échantillon est observé au microscope optique au grossissement 10x10 puis au grossissement10x40.

Figure 28 : Centrifugation du liquide hydatique (Original, 2016).

❖ Le raclage de la membrane proligère du kyste hydatique

Cette méthode consiste à racler la membrane proligère des KH à l'aide d'une aiguille ou d'une lame de bistouri, le produit de raclage est étalé sur une lame porte-objet puis observé au microscope optique au grossissement 10x10.

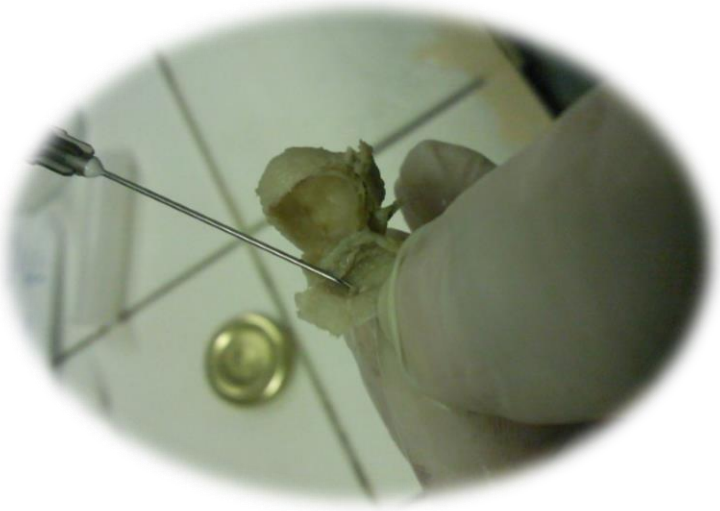

Figure 29 : Raclage de la membrane proligère d'un kyste hydatique (Original, 2016).

III.6.2 Etude de la morphologie de la grande douve du foie

❖ Technique de coloration des trématodes (*Fasciola hepatica*)

➢ Préparation du colorant

Le rouge carmin est un colorant utilisé pour la coloration de tous les plathelminthes.

Il est constitué de :

Carmin……5 g

Acide chlorhydrique pur ……..5 ml

Eau distillée……....5 ml

Laisser une heure puis compléter à 200 ml avec l'éthanol à 90°, faire bouillir au bain-marie dans un flacon à fond plat (Erlenmeyer) fermé par un bouchon en liège percé d'un petit trou jusqu'à la dissolution total du carmin (Göppert et Cohn, 1849).

Figure 30 : Colorant rouge carmin (Original, 2016).

➢ Coloration des douves du foie

Afin d'étudier l'anatomie interne de la douve, on place cette dernière entre deux lames de verre au fond d'une boîte de Pétri. On verse l'éthanol à 90° jusqu'à ce que la lame supérieure soit immergée. On y ajoute quelques gouttes du colorant préalablement préparé (1ml pour 10 à 20 ml d'alcool).

Figure 31 : Douves dans une boîte de Pétri avec le colorant (Original, 2016).

Laisser l'helminthe dans ce colorant pendant 12 à 24 heures. Pour que les organes internes s'imprègnent de la couleur rouge. La boîte de Pétri est bien fermée pour éviter l'évaporation de l'éthanol.

- **Rinçage et éclaircissement des douves**

Après la coloration, on lave les douves dans une solution de :

Alcool (éthanol) à 90°……..100 ml

Acide acétique ……...0.5 ml

Si la coloration est trop intense, laisser différencier l'helminthe dans cet alcool acide jusqu'à ce que sa couleur n'est plus qu'une teinte rouge pâle.

Et pour l'éclaircissement de la douve, on peut la placer entre deux lames de verres dans d'une boîte de Pétri contenant de l'acide acétique, comprimé par un poids pendant quelques minutes pour dissoudre les concrétions calcaires.

Figure 32 : Douve du foie après coloration et éclaircissement (Original, 2016).

❖ **Observation des douves**

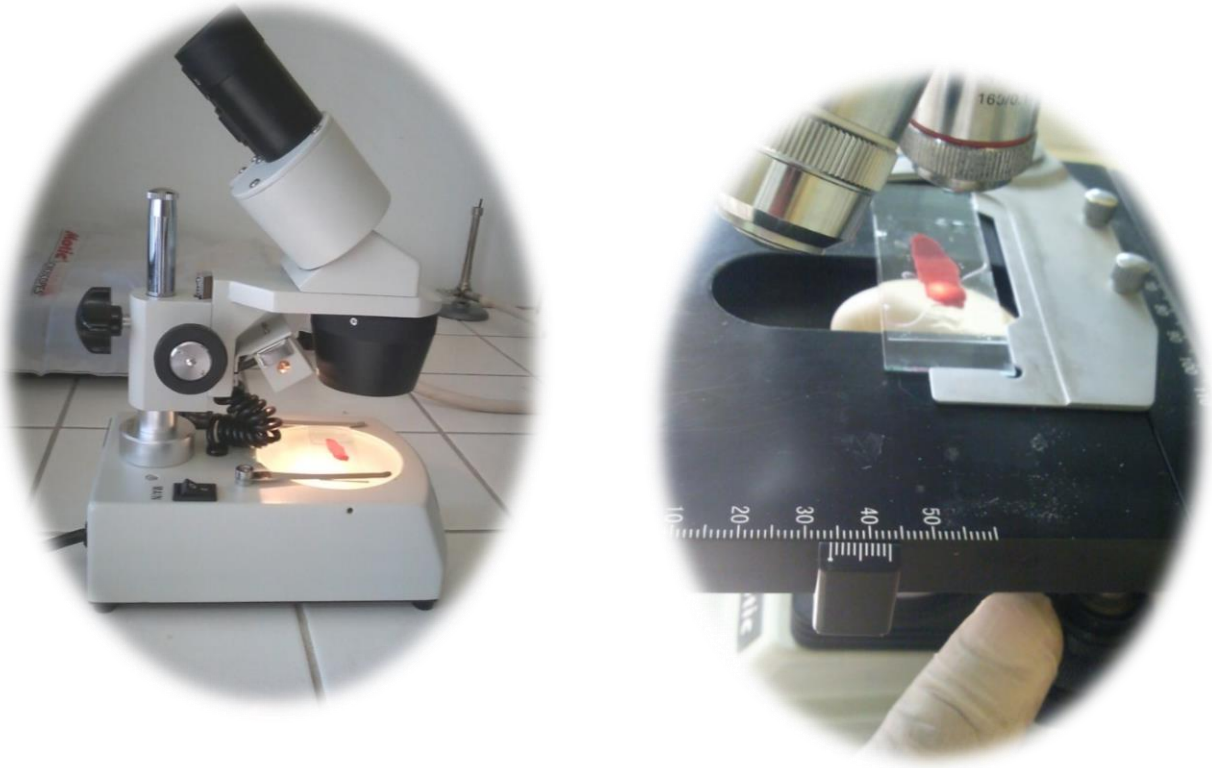

Figure 33 : Observation des douves au microscope optique, et à la loupe binoculaire (Original, 2016).

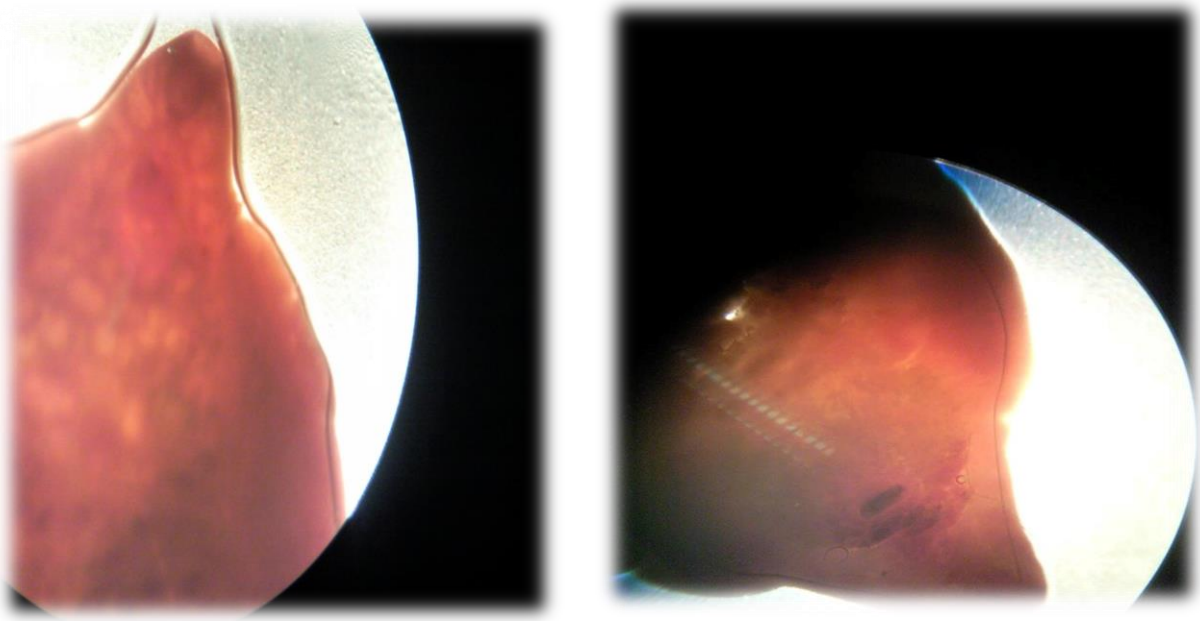

Figure 34 : Douve du foie observée au microscope optique au Grossissement 10x4 (Original, 2016).

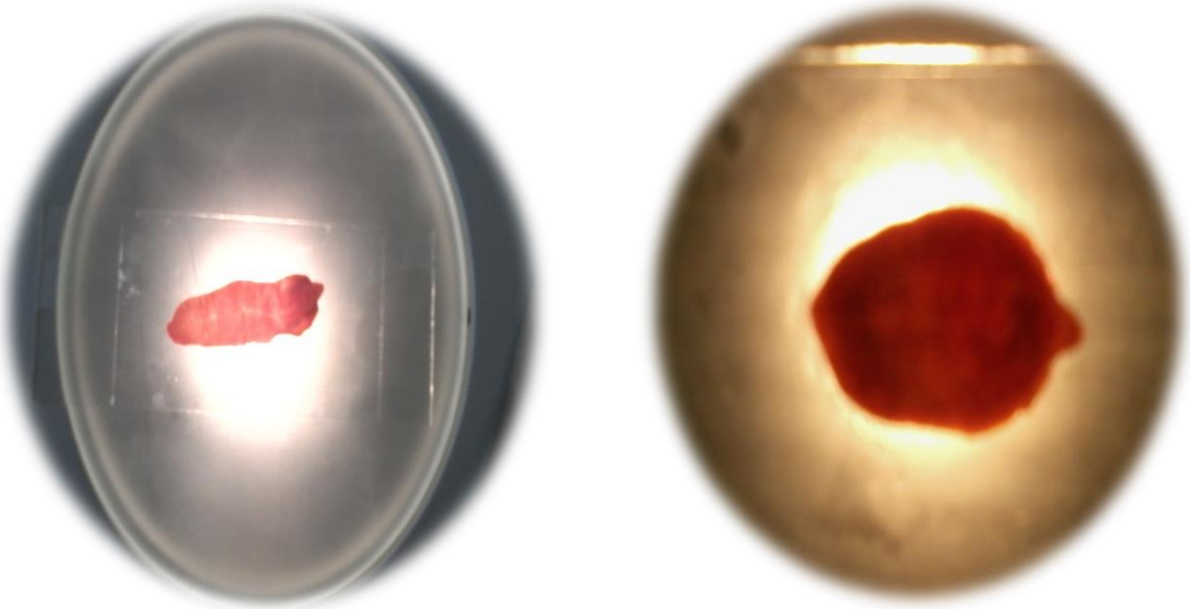

Figure 35 : Douve du foie observée à la loupe binoculaire (Original, 2016).

III.7 Hydatidose humaine diagnostiquée au CHU de Tizi Ouzou

La consultation des archives du service de parasitologie et mycologie du C.H.U de Tizi-Ouzou nous a permis de recenser les cas d'hydatidose humaine diagnostiqués depuis 2009 dans notre région d'étude.

IV.1 Les résultats de l'étude épidémiologique menée au niveau de l'abattoir

Le nombre total d'animaux abattus ayant fait l'objet de notre étude s'élève à 1315, dont 115 bêtes parasitées, soit 8,74%, comme le montre le tableau suivant :

Tableau 06 : Effectifs et taux d'infestation des bêtes abattues

L'espèce	Nombre de bêtes abattues	Nombre de bêtes parasitées		Le Taux d'infestation %	
		Kyste hydatique	Douve du foie	KH	Douves
Bovins	1033	49	32	4,74%	3,08%
Ovins	191	23	01	12,04%	0,52%
Caprins	91	09	01	9,89%	1,09%
Total	**1315**	**81**	**34**	**6,15%**	**2,58%**

Le taux d'infestation par le KH chez les ovins est nettement supérieur à celui enregistré chez les bovins, soit 12.04% et 4.74% respectivement, et un taux d'infestation caprine de 9,89%. La fasciolose quant à concerne beaucoup plus les bovins qui sont les plus atteints avec 3.08% suivis par les caprins avec 1,09%, tandis que les atteintes chez les ovins ne représentent que de 0,52%.

IV.1.1 Etude épidémiologique sur la Fasciolose

- **Distribution des cas de fasciolose selon les régions**

La prévenance géographique des bêtes infestées par la fasciolose, est illustrée dans le tableau suivant :

Tableau 07: Les Taux d'atteinte par la Fasciolose selon les régions

Régions	Bêtes abattues	Bêtes atteintes	Taux d'infestation
Tizi-Ouzou	394	07	1,78%
Fréha	127	04	3,15%
Tigzirt	162	06	3,70%
Ait Aissa Mimoun	632	17	2,69%
Total	**1315**	**34**	**2,58%**

Les fréquences d'atteinte de fasciolose varient de 1,78% à Tizi-Ouzou, à 3,70% à Tigzirt. Fréha et Ait Aissa Mimoun ont respectivement des taux de 3,15% et 2,69%.

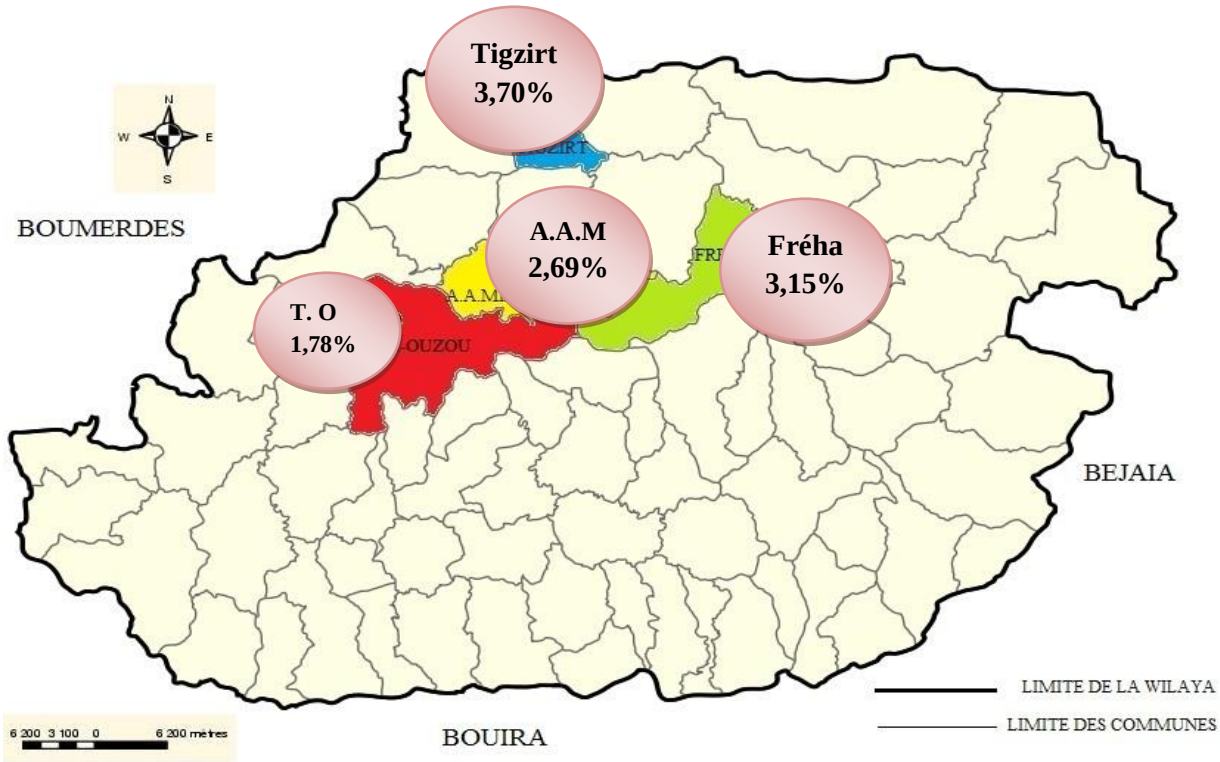

Figure 36: Répartition des zones d'endémie de la fasciolose dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Original, 2016).

- **Variation des cas d'infestation par la fasciolose selon les espèces**

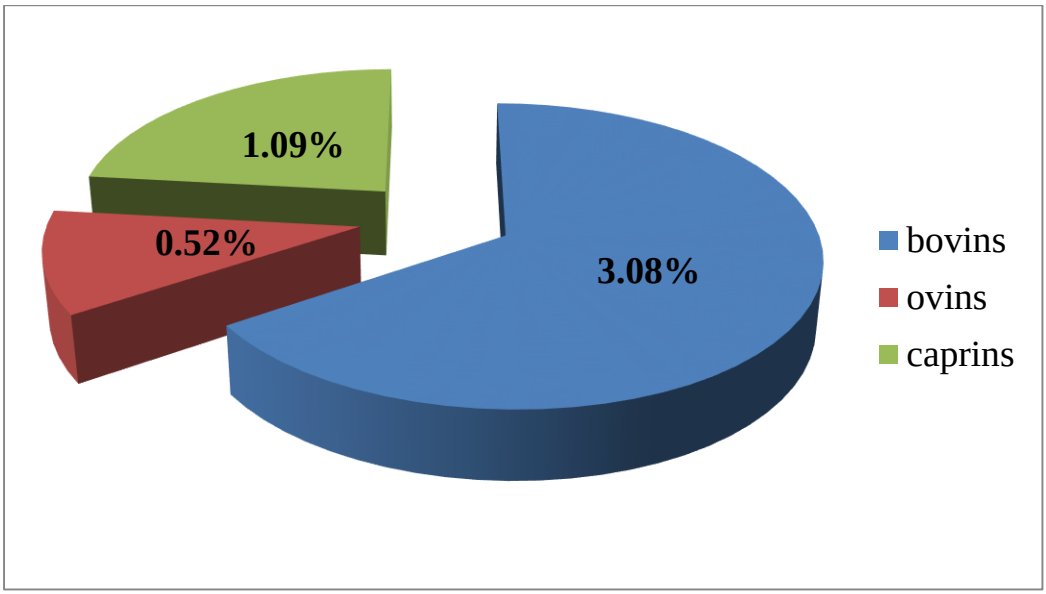

Figure 37: Répartition des cas de fasciolose selon les espèces

On remarque une prédominance d'atteinte des bovins par cette parasitose avec un taux de 3,08%. Et chez les ovins et les caprins les fréquences sont plus basses soit respectivement 0,52% et 1,09%.

IV.1.2 L'étude épidémiologique sur l'hydatidose

Au total, 81 animaux ont été touchés par le kyste hydatique soit 6,16%, leurs prévenances géographiques sont illustrées dans le tableau suivant

Tableau 08 : Le taux d'atteinte par le kyste hydatique selon les régions

Régions	Bêtes abattues	Bêtes atteintes	Taux d'infestation
Tizi-Ouzou	394	27	6,85%
Fréha	127	06	4,72%
Tigzirt	162	10	6,17%
Ait Aissa Mimoun	632	38	6,01%
Total	**1315**	**81**	**6,16%**

Dans le tableau 08 on remarque que le taux d'infestation est homogène dans les régions de Tizi-Ouzou, Tigzirt et A.A.M : le pourcentage oscille entre 6 et 7% tandis que Fréha est la région la moins touchée avec un taux de 4,72%.

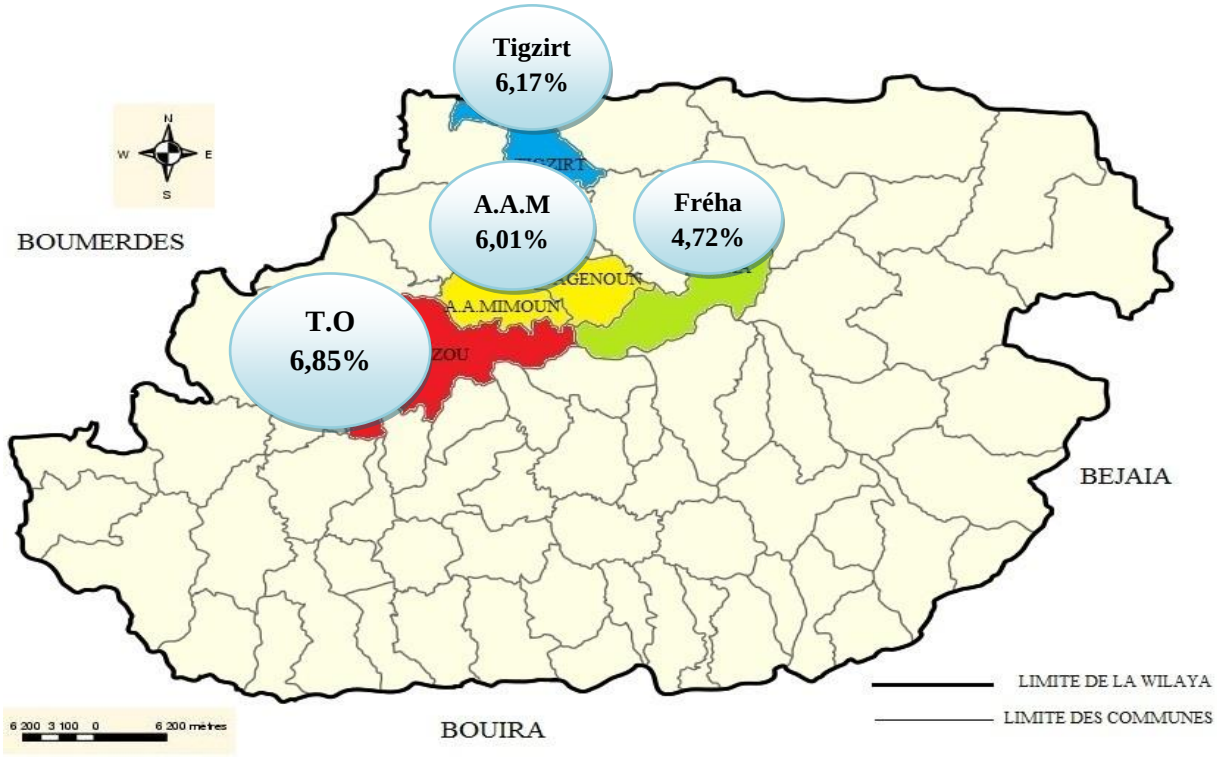

Figure 38 : Répartition des zones d'endémie de l'hydatidose dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Original, 2016).

❖ Variation des cas d'infestation par le KH selon les espèces

On a enregistré des cas chez les trois espèces, le graphique suivant illustre le pourcentage de chacune d'entre elles :

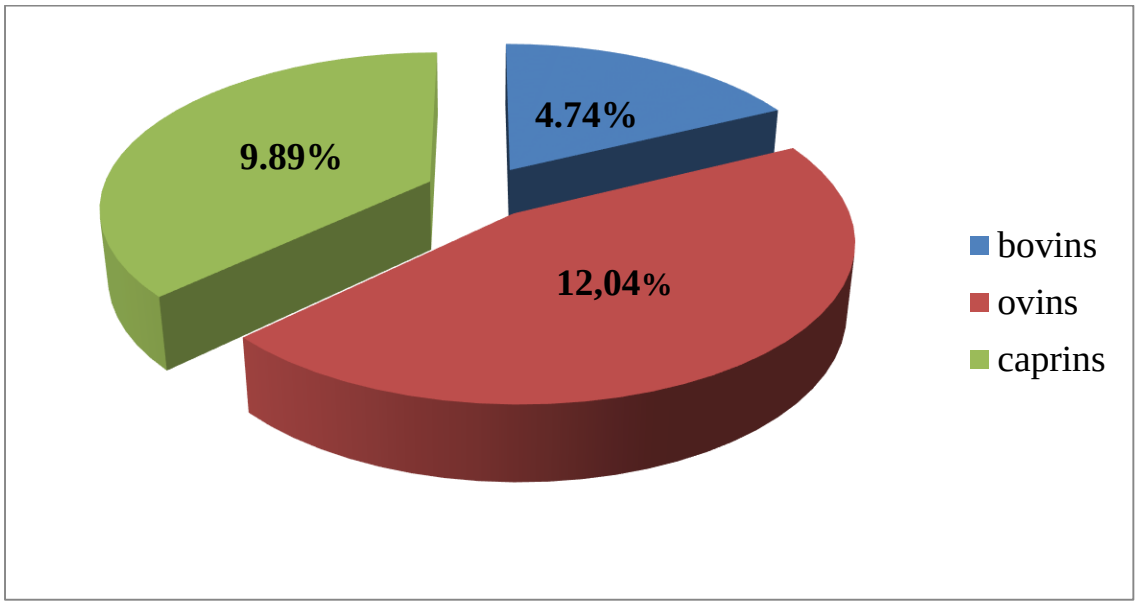

Figure 39 : Répartition des cas d'hydatidose selon les espèces.

L'hydatidose concerne beaucoup plus les ovins qui sont les plus atteints avec 12,04 % suivis par les caprins avec 9,89% ; tandis que les atteintes chez les bovins ne représentent que 4,74% des cas.

❖ Répartition de l'hydatidose en fonction de la localisation

Les fréquences et le nombre d'animaux atteints de kyste hydatique du foie et/ou du poumon chez les ruminants sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 09 : Estimation des kystes hydatiques selon les organes infestés

Organes / Espèces	Poumons	Taux	Foie	Taux	Poumons et foie	Taux
Bovins	25	51,02%	13	26,53%	10	20,41%
Ovins	14	60,87%	06	26,09%	04	17,39%
Caprins	06	66,66%	02	22,22%	01	11,11%
Total	**45**	**55,55%**	**21**	**25,92%**	**15**	**18,52%**

D'après les résultats obtenus, on observe que le kyste hydatique du poumon est prédominent avec une fréquence de 55,55% contre 25,92% pour le foie, et la présence simultanée du KH du foie et des poumons au même temps représente 18,52% des cas.

- **Remarque :** Etant donné que durant notre expérience, tous les kystes semblent ne contenir aucune preuve de fertilité, alors on considère ces kystes comme étant stériles.

IV.2 Kystes hydatiques chez l'homme diagnostiqués au niveau du C.H.U. de Tizi-Ouzou

IV.2.1. Variations annuel de l'Hydatidose humaine de 2009 à 2016

Entre 2009 et 2016, 77 sérums ont été examinés, et 21 se sont avérés positifs, soit un taux de 27,27%. (Tableau 10)

Tableau 10 : Evolution annuelle du nombre de cas de kyste hydatique

Années	Nombre de sérums examinés	Sérologie positive	Taux
2009	08	04	50%
2010	11	03	27,27%
2011	19	08	42,11%
2012	06	02	33,33%
2013	02	02	100%
2014	12	1	8,33 %
2015 et 2016	19	1	5,26%
TOTAL	**77**	**21**	**27,27%**

IV.2.2 Distribution de KH humain selon l'âge

Tableau 11 : Distribution des cas d'hydatidose en fonction de l'âge

Tranches d'âge (Ans)	Nombre de sérums examinés	Sérologie positive	Taux
[0 – 20[	7	3	42,85%
[20 – 40[	24	10	41,66%
[40 – 60[	30	6	20,00%
> 60	16	2	12,50%

Selon ce tableau on voie que la tranche d'âge la plus touchée pas cette parasitose ce situe ente 0 et 20 ans, avec un taux de 42,85%, suivi de la tranche 20 à 40 ans avec un pourcentage de 41,66%. Et les patients âgés de 40 ans et plus sont les moins touchées.

IV.2.2 Distribution des cas d'hydatidose en fonction du sexe

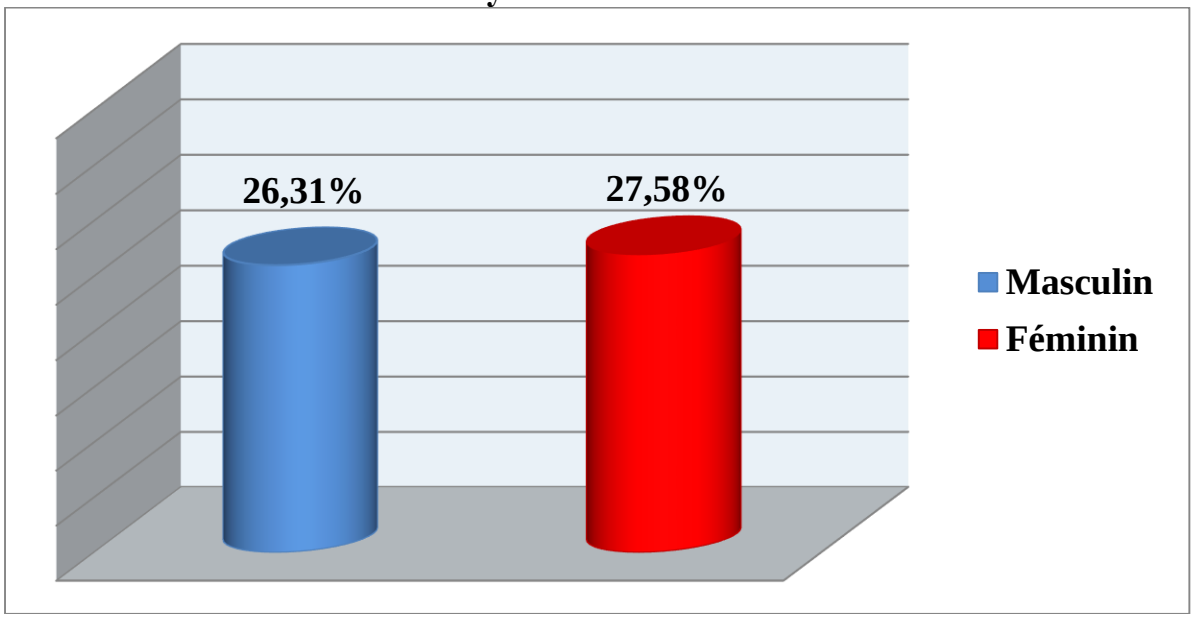

Figure 40 : Distribution des cas d'hydatidose en fonction du sexe.

D'après le graphique, cette endémie touche les deux sexes avec une légère prédominance du sexe féminin soit 27,58% contre 26,31% pour les hommes.

Notre étude menée au niveau de l'abattoir de Tala Athman et au niveau du CHU de Tizi-Ouzou, nous a permis de d'évaluer les taux d'infestation par le kyste hydatique et par *Fasciola hepatica* des animaux abattus durant une période allant de novembre 2015 à février 2016, ainsi que l'importance des cas d'hydatidose diagnostiqué chez l'homme au CHU de Tizi-Ouzou sur une période allant de 2009 à 2016.

L'analyse des données observées montre que le nombre de bovins abattus est plus élevé (78,55%) que celui des ovins et caprins qui ne représentenet que 21,45% des abattages, ceci est dû au fait que dans le monde rural, l'abattage d'ovins et de caprins est de type familial, très peu de personnes abattent leurs animaux à l'abattoir lors des fêtes, particulièrement lors de l'Aïd el Adha, puisque que l'opération semble être à la portée des propriétaires par contre l'abattage des bovins nécessite un équipement approprié et un personnel expérimenté.
D'autre part, en Kabylie, contrairement aux autres contrées d'Afrique du Nord, la consommation de la viande bovine est préférée aux autres viandes (Benkheira, 1999).

V.1Cas de Fasciolose enregistrés au niveau de l'abattoir

Par rapport à la distribution géographique, nous pouvons remarquer (fig 36 et tab 7) que les taux les plus élevés, d'animaux infestés furent enregistrés à Tigzirt et Fréha soit, respectivement 3,7% et 3,15%.
Le climat de Tigzirt, qui se trouve en zone côtière, est caractérisé par une pluviométrie relativement élevée qui est d'environs 800 mm/an (O.N.M, 2014), est favorable au développement des mollusques, hôtes intermédiaires de *Fasciola hepatica* (Ripert, 1998).
Fréha se trouve dans la vallée du Sébaou, principale rivière du versant nord du Djurdjura, présente aussi un environnement très favorable aux limnées.
Par contre, les animaux provenant de la région Tizi-Ouzou, présentent un taux d'infestation relativement bas (1,78%).
Ceci peut s'expliquer par le fait que cette région de la Kabylie est caractérisée par des conditions climatiques assez rudes, fortes chaleurs en été et hivers rigoureux, la pluviométrie est relativement basse, elle est d'environ 500 mm/an, (O.N.M, 2014), conditions peu propices aux végétations aquatiques nécessaire aux métacercaires de *Fasciola hepatica* (Ripert, 1998).
Ouakli et Achar en 2014, avaient trouvé un taux d'infestation maximal chez les animaux provenant de des régions de Boghni et Tizi-Rached par contre, les animaux provenant de Tizi-Ouzou étaient les moins infestés (6,66%).

Nous n'avons pas enregistré de cas provenant de ces régions ceci peut s'expliquer par le fait que depuis 2015, un nouvel abattoir est ouvert à Boghni et un autre à Tizi-Rached, les animaux ne sont donc plus acheminés sur Tala Athman.

(http://www.blida-aps.dz/spip.php?page=imprimer&id_article=2630).

Nous remarquons que la fasciolose est plus fréquente chez les bovins avec 3,08% comparativement aux ovins et aux caprins avec 0,52% et 1,09% respectivement.

Cette différence n'est pas statistiquement significative au seuil de α=0,.05 (Annexes 1, 2et3). Nos résultats sont en accord avec ceux de Hariday *et al*, (1999) en Égypte, qui rapportent une prévalence de la fasciolose bovine à 3,59% et 2,02 % pour les caprins et les ovins, et ceux de Szymkowisk *et al*, (2000) en France, qui ont trouvé une fréquence de 9% de bovins atteints par *Fasciola hepatica* contre 3,57% d'ovins et 1,65% de caprins.

V.2 Fasciolose chez l'homme

Durant ces huit dernières années, aucun cas de fasciolose n'a été enregistré au niveau du service de parasitologie et mycologie du C.H.U de Tizi-Ouzou.

Malgré les fréquentes observations par les vétérinaires de *Fasciola hepatica* lors d'abattage de bovins de d'ovins, la description des cas humains en Algérie est plutôt rare, en effet, la fasciolose est une maladie totalement occultée dans le sens où elle n'est pas systématiquement recherchée par les médecins et peut passer inaperçu (Ait Hamouda *et al*, 2008).

V.3 Kystes hydatiques retrouvés à l'abattoir

Par rapport à la distribution géographique, nous pouvons remarquer (fig. 38 et tab. 8) que les taux les plus élevés d'animaux infestés furent enregistrés à Tizi-Ouzou et Tigzirt soit, respectivement 6,85% et 6,17%.

Nos résultats sont inférieurs pour les régions de Tigzirt et A.A.M par rapport à ceux trouvés par Ouakli et Achar (2004) soit 6,17% contre 7,61% et 6,01 contre 12,94% respectivement; cette régression de la maladie est probablement due à la prise de conscience des éleveurs. Les taux d'infestation par le KH chez les ovins est relativement supérieurs à celui enregistré chez les caprins et les bovins, soit respectivement : 12,04%, contre 9,89% et 4,74%. Cette différence n'est pas statistiquement significative au seuil α = 0,05 (Annexes 4, 5 et 6).

Nos résultats concordent avec ceux de Ouakli et Achar (2014) qui avaient trouvé un taux d'infestation largement plus élevés chez les ovins qui est de 24,53%, suivi des caprins avec un taux de 10,83% et les bovins sont les moins infestés avec un taux de 3,55%.

Par contre, Euzeby (1997) affirme que la fréquence du KH est plus importante chez les bovins.

Ce fort taux d'infestation chez les ovins pourrait s'expliquer par le fait que les animaux sont abattus à un âge plus avancé (12 mois), en effet, Bussiera et Chermette (1997) affirment que les kystes se développent en 8 mois, et selon Scala *et al*, (2006), la fréquence des kystes hydatique ainsi que leur fertilité augmente avec l'âge des animaux.

V.3.1 Distribution des cas d'échinococcose kystique selon la localisation

Chez les 3 espèces, les cas de kyste hydatique du poumon prédominent avec 56,79% contre 24,69% pour le foie, notamment chez les caprins, où le kyste hydatique du poumon a une fréquence trois fois plus élevée que celle du foie, soit 66,66% contre 22,22%, Capuano *et al*, (2006) trouvent des résultats similaires, avec un ratio est de 1,5 :1 (poumons/foie). Nos résultats s'accordent aussi avec ceux trouvés par Bardonnet *et al*, (2003) en Algérie, dePhiri (2006) en Zambie, Esatgil et Tüzer (2007) en Turquie, alors qu'Azlaf et Dakkak (2006) trouvent que le foie est l'organe le plus touché.

Les taux d'infestation par le kyste hydatique du foie sont relativement similaires chez les bovins et les ovins avec 26,53% et 26,09%, chez les caprins, la fréquence est de 22,22%. Nos résultats montrent que chez les caprins les atteintes pulmonaires sont plus fréquentes avec 66,66%, contre 60,87% et 51,02% pour les ovins et les bovins respectivement. Les bovins sont les plus touchés par la présence simultanée de kyste hydatique du foie et des poumons, avec le taux d'atteinte le plus élevés avec 20,41% contre 17,39% et 11,11% chez les ovins et les caprins.

La prédominance des localisations pulmonaires et/ou hépatiques pourrait s'expliquer par le trajet de migration des embryophores. En effet, ces derniers sont libérés dans la lumière intestinale, franchissent la paroi intestinale puis gagnent la circulation sanguine. Lors de cette migration, ils rencontrent deux filtres essentiels, le foie et les poumons (Euzeby, 1997).

La littérature révèle que, chez les ruminants âgés, les capillaires sinusoïdes du foie permettent aux embryophores de passer vers les poumons puisque ces derniers perdent leur élasticité.

Il est aussi possible que les embryophores entrent dans la circulation hépatique et empreintent les conduits thoraciques vers le poumon, qui peut être infecté avant le foie (Bussiera et Chermette, 1997)

D'autre part, un passage lymphatique de l'oncosphère doit exister, ce qui peut aussi expliquer la localisation pulmonaire de certains kystes, sans lésion hépatique concomitante (Heath, 1971).

V.4 Kyste hydatique chez l'homme

Au total, le taux de sérums séropositifs à l'hydatidose enregistrés au CHU de Tizi-Ouzou (Tab. 10) est de 27,27%, ce taux varie considérablement sur les huit dernières années.

V.4 .1Relation entre le kyste hydatique et l'âge des patients

Dans notre étude les résultats montrent une prédominance du kyste hydatique chez les patients appartenant à la tranche d'âge de 0 à 20 ans avec un taux de 42 ,85% suivie de la tranche d'âge de 20 à 40 ans avec 41,66% des cas, le taux d'infestation le plus faible est enregistré au niveau de la classe d'âge 60 ans et plus, avec un taux relativement faible soit 12,50%.

Nos résultats rejoignent ceux Benbecher *et al*, (1997), qui constatait que les enfants représentaient 50 à 78% des cas, Ouakli et Achar (2014) ont trouvés le taux plus élevée (43,48%) au niveau de la tranche d'âge de 20 à 40 ans.

Cette prédominance peut être justifiée par le fait qu'un grand nombre d'enfants ont un comportement de géophagie et ils entretiennent des rapports plus étroits avec le chien, notamment lors de jeux, du toilettage de l'animal, ainsi que les conditions d'hygiène précaire notamment en milieu rural qui les expose alors directement au risque (Ripoche, 2009).

V.4 .2 Relation du kyste hydatique avec le sexe des patients

L'hydatidose atteint l'homme et la femme, avec toutefois, une légère prédominance chez la femme dont le taux d'infestation est de 27,58% contre 26,31% chez l'homme.

Nos résultats sont en accord avec ceux de Caremani *et al*, (1993) et Karpathios *et al*, (1985) qui ne constatent pas de différence entre les sexes, et pour eux l'occupation des personnes est le facteur de risque le plus important dans le sens où les fermiers et les propriétaires de bétail, notamment les éleveurs de mouton sont des populations à risque ; les personnes en contact avec les chiens viennent compléter le tableau (Craig et Larrieu, 2006).

CONCLUSION

L'enquête menée au niveau de l'abattoir de Tala Athman montre uneprédominance des kystes hydatiques ovins contrairement à la fasciolose qui est beaucoup plus rencontré chez les bovins.La localisation du KH est beaucoup plus pulmonaire qu'hépatique chez les trois espèces.

Et selon nos résultats, Tigzirt est la région d'où provient le plus grand nombre de cas d'animaux parasités par *Fasciola hepatica*, par contre, pour le KH une prédominance d'infestation est signalée au niveau de la région de Tizi-Ouzou.

A propos des cas d'hydatidose humaine enregistrés au niveau de C.H.U de Tizi-Ouzou entre 2009 et 2016, 21 cas de sérums se sont avérés positifs soit un taux de 27,27% avec une légère prédominance des atteintes chez les femmes avec 27,58% contre 26,31% pour les hommes, et que la classe d'âge la plus touchéece situe ente 0 et 20 ans avec taux de 42 ,85%.

Aujourd'hui, il est devenu urgent de mobiliser toutes les potentialités humaines, matérielles etfinancières pour lutter de manière efficace contre ces parasitoses.Il est nécessaire decoordonner les efforts afin de contrôler cesmaladies qui causent d'importantes pertes économiques. Pour cela, il convient demettre à niveau les abattoirs de notre région, notamment par l'installation de dispositifs empêchant les chiens d'accéder à l'intérieur de l'établissement, et la mise en place obligatoire d'un incinérateur.
L'abattoir pourrait ainsi constituer àl'avenir un observatoire de l'évolution de ces zoonoses et entrer dans les programmes de contrôle.

Il est impératif de mettre en collaboration les autorités sanitaires (médecins, vétérinaires) d'une part, et le ministère de l'éducation nationale d'autre part en sensibilisant les enfants par desprogrammes dans les médias et création d'affiches à distribués dans les écoles et même l'organisation des journées scolaire sur l'hydatidose et la fasciolose dans les établissements scolaires urbains et ruraux ou bien d'inclure dans les programmes de l'enseignement primaire et secondaire.

La sensibilisation des adultes est également importante, non seulement à l'approche d'Aïd Al-Adha, mais toute l'année en profitant des moyens de communications modernes, tels que les réseaux sociaux, pour toucher le plus grand nombre.
A plus ou moins long terme on pourra alors envisager une éradication ou une diminution conséquente de l'échinococcose et la fasciolose, ce qui sera synonyme de l'amélioration desconditions sociales, économiques et sanitaires du pays.

Références bibliographiques

ABDEL-GHANI, A.F. (1961). The redia of *Fasciola gigantica*. J. Arab. Vet. Med. Assoc., 20, 253-258.

ACHA, P.N., SZYFRES, B. (1989). Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, 2e édition, O.I.E, Paris : 794-813.

ACHAR, L., OUKALI., F. (2014) Etat Sanitaire du kyste hydatique et de Fasciola hepatica retrouvées au niveau de l'abattoir de Tala athman. Mémoire. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, 53 p

ALTINTAS, N. (2003). Past to present: echinococcosis in Turkey. Acta Trop. 85:105-112.

AMMANN RW., ECKERT J. (1996). Cestodes Echinococcus. Gastroenterol Clin North Am. Sep; 25(3):655-89.

APOSTOLOFF, C. (2001). Influence à posteriori de l'hôte définitif sur le développement rédien de Fasciola hepatica Linné et la productivité cercarienne chez le mollusque Lymnaea truncatula Müller. Thèse Doct. Pharm. Limoges, n° 303, 142 p.

AZLAF, R., DAKKAK, A. (2006). « Epidémiological study of cystic echinococcosis in Morocco ». Veterinary Parasitology, **137** : 83-93.

BARDONNET, K., BENCHEIKH, M.C., PIARROUX , R., *et al*. (2003). "Cystic echinococcosis in Algeria: cattle act as reservoirs of a sheep strain and may contribute to human contamination". Veterinary Parasitology, 116: 35-44.

BEN BECHER, S. (1997). Les kystes hydatiques cérébraux chez l'enfant in Archives de Pédiatrie 4(11):1107-1110

BENKHEIRA M.H. (1999) Lier et séparer. Les fonctions rituelles de la viande dans le monde islamisé .L'Homme. *Vol.* 39. N° 152.pp. 89-114.

BIAVA, M.F., DAO, A., FORTIER, B. (2001). "Laboratory diagnosis of cystic hydatic disease: World progress in surgery: Hydatid disease-continuing serious public health problem". World journal of surgery, 25(1): 10- 14.

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

BOURDEAU, P., BEUGNET, F. (1993). Téniasis des carnivores domestiques, Rec. Med. Vet, 169 (5/6), p: 353-368.

BOUREE, P., BISARO, F. (2007). « Hydatidose : aspects épidémiologique et diagnostique ». Antibiotiques, 9: 237 - 247.

BUSSIERA J., CHERMETTE R. (1997). Abrégé de Parasitologie vétérinaire. Fascicule I, Parasitologie générale. 76p.

CAREMANI, M., MAESTRINI, R., OCCHINI, U., SASSOLI, S., ACCORSI, A., GIORGIO, A., FILICE, C. (1993). « Echographic epidemiology of hydatid disease in Italy ». Eur. J. Epidemiol, **9**: 401-403.

CARMOI, T., FARTHOUAT, P., NICOLAS, X., DEBONNE , J.-M., KLOTZ, F. (2008). Kystes hydatiques du foie EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Hépatologie, 7-023-A-10.

CHEN, M.G., MOTT, K.E. (1990). Progress in assessment of morbidity due to *Fasciola hepatica* infection : a review of recent literature. *Trop. Dis. Bull.*, **87**, R1-R38.

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

CRAIG, P. S. LARRIEU, E. (2006). "Control of cystic echinococcosis/hydatidosis: 1863-2002." Advances in Parasitology, 61: 443 - 508.

CRAIG, P. S., MCMANUS, D. P., LIGHTOWLERS, M. W., *et al*. (2007). « Prevention and control of cystic echinococcosis ». Lancet Infectious Diseases, 7 (6), 385-394. Disponible sur http://infection.thelancet.com.

DAKKAK, A. (2010). “Echinococcosis/hydatidosis: A severe threat in Mediterranean countries”. Veterinary Parasitology 174 :2–11

DAR, Y. (2004). Générations rédiennes de *Fasciola gigantica*(digenea) et productivité cercarienne chez deux espèces de lymnaeidae (mollusca). Thèse. Doct. Univ de Limoges. 186 p.

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

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

D.E.L.M. (2007).Guide de lutte contre l’hydatidose. Disponible sur internet : URL:http://www.sante.gov.ma.

DORCHIES, P., FRANC, M., et LUFFAU, G. (1981). Physiopathologie des strongyloses et de la fasciolose In «Parasitisme digestif et respiratoire des bovins » Société Française de Buiatrie Ed. Deauville: 141-162.

DOY, T.G. et HUGUES, D.L. (1984). Early migration of immature Fasciola hepatica and associated liver pathology in cattle. Res. Vet. Sci .37: 219-222

ECKERT, J., KUTZER, E., ROMMEL, M., BÜRGER, H. *et al.* (1992). Veterinary Parasitology. 4. Auflage,Verlag Paul Parey, Berlin, 905 pp.

ECKERT, J. DEPLAZES, P. GEMMEL, MA GOTTSTEIN, B. *et al.* (2001a). Echinococcosis in animals: clinical aspect, diagnostic and treatment . In WHO Manual on Echinococcosis in Human and Animals: a Public Health Problem of Global Concern. 73-100.

ECKERT, J., SCHANTZ, PM., GRASSER, R.B. et al. (2001b)."Geographic distribution and prevalence". In WHO/OIE Manual in echinococcosis in Human and Animals: a Public Health Problem of GlobalConcern. 101-143. Echinococcoses .Ed. UMVF – France : 4-10.

ECKERT, J., DEPLAZES, P. (2004). "Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis». Clinical Microbiology Reviews, 17 (1): 107.

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

ESATGIL MU, TÜZER E. (2007). "Prevalence of hydatidosis in slaughtered animals in Thrace,Turkey". Turkiye Parazitol Derg, **31**: 41-5.

ESTEBAN, J.G., BARGUES, M.D., MAS-COMA, S., (1998). Geographical distribution, diagnosis and treatment of human fascioliasis: a review. Res. Rev. Parasitol., 58, 13-42.

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

EUZEBY, J. (1971b). « Les fascioloses hépatobiliaires des ruminants domestiques ». Les cahiers de Médecine Vétérinaire, 40 : 249 - 256.

EUZEBY, J. (1971c). Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Tome II : Maladies dues aux Plathelminthes. Fasc. 2: Trématodes. Livre 1 : Généralités. Distomatoses . Vigot fréres éd., Paris, 798 p.

EUZEBY, J. (1984). "Les parasitoses humaines d'origine animale, caractères épidémiologiques". Ed. Flammarion Medecines-Sciences, p28-38

GARCIA, H. H., MORO, P. L., SCHANTZ, P. M. (2007). "Zoonotic helminth infections of humans: echinococcosis, cysticercosis and fascioliasis". Current Opinion in Infectious Diseases, 20: 489- 494.

GOPPERT H. R ; COHN, F. (1849) As to the rotation of the cell contents of Nitella flexilis.Bot. Z., 7: 681

HAMRAT K., A.YAHIA , V.COZMA. (2013). "report on the situation of epidemiology in Algeria from hydatidosis (2007-2010)". Agricultura – Ştiinţă şi practicănr. 1- 2(85-86) – 112.

HARIDAY, FM., IBRAHIM BB, MORSY T., SHARKAWY, Y. (1999). Fasciolose une augmentation zoonose en Egypte.J.Egypte.soc.parasitol.,29 :35-48.

HEATH D, D. (1971). The migration of oncospheres of Taenia pisiformis, T. serialis and Echinococcus granulosus within the intermediate host. Int J Parasitol, , 1, (2),145-52.

HEATH, D., YANG, W., LI, T., XIAO, Y., CHEN, X., HUANG, Y., WANG, Q., (2006). "Control of hydatidosis". Parasitology International, 55: 247 - 252.

HOPE-CAWDERY M.J., STRICKLAND K.L., CONWAY A. et CROWE P.J. (1977). Production effects of liver fluke in cattle; the effect of infection on live weight gain, feed intake and food conversion efficiency in beef cattle – Br. Vet. J ,133:145-159.

ITO A, WANDRA T, SATO M O, MAMUTI W, XIA N, SAKO Y et al. (2006). "Towards the international collaboration for detection, surveillance and control of teniasis/cysticercosis and echinococcosis in Asia and the Pacific". Southeast Asian J Trop Med Public Health, 37: 82-90.

JENKINS, D. J. (2006). "Echinococcus granulosus in Australia, widespread and doing well". Parasitology International, 55: 203 -206.

KARPATHIOS, T., FRETZAYAS, A., NICOLAIDOU, P., PAPADELLIS, F., VASSALOS, M., TSELENTIS, J. (1985). Statistical aspects of hydatid disease in Greek adults. Am J Trop Med Hyg; **34** :124-8.

KAYOUECHE, F.Z. (2009). Épidémiologie de l'hydatidose et de la fasciolose chez l'animal et l'homme dans l'est algérien. Thèse Doct. Université Mentouri Constantine, Sci. Vet. 131 p.

KHALLOUKI, M. (2001). Kyste hydatique du poumon chez l'enfant (à propos de 124 cas) Thèse de médecine, Rabat, , N°167.

KLOTS F, NICOLAS X, GARCIA JF, ANDREU JM. (2000). "Kyste hydatique du foie". encyclopedie medicochirurgicale (elsevier- Paris) hépatologie, 7-023-A-10 2000 16p.

KOUIDRI. M, BENCHAIB KHOUDJA. F, BOULKABOUL. A, SELLES S.M.A. (2014). Prévalence, fertilité et viabilité de l'echinicoccose kystique chez les ovins et les bovins d'Algérie. Journées vétérinaires à l'institut vétérinaire de Tiaret 14 à 16 avril 2014.

LECLERCQ. P. (1973). Manuel des agents d'inspection des aliments cl 'origine animale. E. M.V •T ; (8) 179 p.

LIGHTOWLERS, M.W., JENSEN, O., FERNANDEZ, E., IRIARTE, J.A., et al. (1999). Vaccination trials in Australia and Argentina confirm the effectiveness of the EG95 hydatid vaccine in sheep. Int. J. Parasitol. 29, 531a/534.

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

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

MAILLARD, S., BENCHIKH, M.C., KNAPP, J., BART, J.M., et al. (2007). "Taxonomic position and geographical distribution of the common sheep G1 and camel G6 strains of E chinococcus granulosus in three African countries". Parasitol Res, 100: 495-503.

MATOFF, K. (1965). Rôle des poils, du museau et des pattes des chiens porteurs d'Echinocoques dans l'épidémiologie des Echinococcoses. Veterinär Medizinische Nachriten, , 2, 22.

MEDDOUR, R. (2010). Bioclimatologie, phytogeographie et phytosociologie en Algerie : exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie Djurdjueenne. Thèse Doct. Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou, 368p

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

MORSETH, D.J. (1965). Ultrastructure of developing taeniid embryophores and associated structures . Experimental Parasitology, , 16, 207-216.

NOZAIS, J.-P. (1996). Fascioloses (distomatoses à Fasciola hepatica, F. gigantica). In : Traité de parasitologie médicale, par NOZAIS, J.-P., DATRY, A. et DANIS, M., eds. Editions Pradel, Paris, 651-670.

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

ONO, Y., ISODA, M., MATSUMURA, S. (1954). Preventive study of Fasciola hepatica infection. II. Effects on metacercariae of various environmental conditions and drugs. J. Jap. Vet. Med. Assoc., 7, 153-155.

Organisation mondiale de la santé (OMS). (1984). "Guidelines for surveillance, prevention and control of echinococcosis/hydatidosis". (Eckert. J, M. Gemmell, Z. Matyas & E.J.L. Soulsby, eds). World Health Organization, Geneva, 1-147.

Organisation mondiale de la santé (OMS). (2006). “La lutte contre les zoonoses négligées”. Réseau international des autorités de sécurité sanitaire des aliments. Note d’information INFOSAN N° 1/2006 – Zoonoses, 5p.

OUAHIB, S. «Consommation : Ce qui vous attend …», El Watan week-end. Nº366 (6 mai 2016), p. 6-7.

PAWLOWSKI, Z.S., ECKERT, J. VUITTON, D.A., AMMANN, R.W., et al. (2001). “Echinococcosis in humans: clinical aspects, diagnosis and treatment”. In: Eckert, J., Gemmel, M.A., Meslin, F.X, Pawlowski, Z.S., edt. WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. Paris, France: OIE & WHO, 20-72.

PETAVY, A.F., DEBLOCK S., WALBAUM S. (1990), Epidémiologie et prévention des échinococcoses en France. Rev. Prat. (Paris) 40, (3) p: 191-197.

PHIRI, A.M. (2006). “Common conditions leading to cattle carcass and offal condemnations at 3 abattoirs in the western Province of Zambia and their zoonotic implications to consumers”. J S Afr Vet Assoc, **77**(1): 28-32.

POURQUIER, Ph., CAQUINEAU L., GALAUP M., LE MOAL Y., et al (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 f 2 .Bull. Soc. Vét. Prat. de France, juin - juillet, T. 79, n° 6-7, 285-307.

RAUSCH RL, BERNSTEIN JJ. (1966). “Echinococcus vogeli sp. n. (Cestodea: Taeniidae) from the bush dog Speothos venaticus (Lund)”. Tropenmed Parasitol. 1972 ; 23:25.

RIPERT, C. (1998). Epidémiologie des maladies parasitaires, Tome2, « Helminthose ». Ed.

Lavoisier, France, PP : 117-282.

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

RONDELAUD D., VIGNOLES P., ABROUS M., DREYFUSS G. (2001). "Recherches sur les hôtes intermédiaires de Fasciola hepatica dans des cressonières sauvages lorsque Limnea truncatula est absente". Bulletin de la société française de parasitologie, 19(1) : 1- 2. Disponible sur : http://epublications.unilim.fr/revues/asna/713 .

ROSS J.G. (1970). The economic of the Fasciola hepatica of the liver fluke infestation on milk quality. – Vet. Rec. – 90,71-72

SAINT-GUILLAIN, M. (1968). Etude histologique des premiers stades évolutifs de Fasciola hepatica L. Acta. Zool. Pathol. Antwerp., 46, 77-132.

SADJJADI SM. (2006). “Present situation of echinococcosis in the Middle East and Arabic NorthAfrica”. Parasitol International, 55: 197-202.

SCALA, A., GARRIPA, VARCASIA, A., TRANQUILLO, V.M., GENCHI, C. (2006). «Cystic echinococcosis in slaughtered sheep in Sardinia (Italy) ». Veterinary Parasitology, **135**(1): 33-38.

SCHANTZ P. M., CHAI J., CRAIG P.S., ECKERT J., JENKINS D.J., et al. (1995). Epidemiology and control of hydatid disease, p. 233-331.

SELLAL. E.L.M. (1983). "Epidémiologie des cyanoanthroponoses algériennes. Proposition d'un programme de lutte commune contre la rage, l'hydatidose et la leishmaniose viscérale". Thèse: univ.Paul Sabatier Toulouse (France). n°9.

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

SZYMKOWISK, D., RONDELAUD, D. DREYFUS, G., BOUTEILLE, B. *et al*.(2000).Etude épidémiologique de 69 cas de distomatose humaine à *Fasciola hepatica* survenus dans le département de la haute Vienne entre 1981 et 1998 ». Med Mal Infect, **30** : 262-269.

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

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

THOMSON, R.C.A. MCMANUS D.P. (2001). Aetiology/ parasites and life-cycles in WHO/OIE Manuel on Echinococcosis in: Eckert J, Gemmel M.A, Meslin F.X, Pawlosky Z.S: Human and Animals: a Public Health Problem of Global Concern, Chapter 1: 1 - 16.

TORGERSON, P., CLAXTON, J. (1999). Epidemiology and control. Chapter 4. In :Fasciolosis, by DALTON, J.P., ed. CABI Publishing, Oxon, UK, 113-149.

TORGERSON, P.R. (2003). "Economic effect of echinococcosis". Acta Tropica 85, 113–118.

TORGERSON, P.R. (2006a). « Canid immunity to Echinococcus Canid immunity to Echinococcus spp.: impact on transmission ». Parasite Immunology, 28: 295 –303.

TORGERSON, P. R. (2006b). "Mathematical models for the control of cystic echinococcosis". Parasitology International, 55: 253 -258

VEIT P., BILGER B., SCHAD V., SCHÄFER J., FRANK W.& LUCIUS R. (1995). "Influence of environmental factors on the infectivity of Echinococcus multilocularis eggs". Parasitology, 110, 79-86.

WEN H, NEW R.R.C, CRAIG P.S. (1993). "Diagnosis and treatment of human hydatidosis". Br. J. Clin. Pharmac, 35, p: 565-574.

WRIGHT, W.R., (1927). Studies on larval tremtodes from North Wales. Part I. Observations on the redia, cercaria and cyst of Fasciola hepatica. Ann. Trop. Med. Parasitol., 21, 47-60.

XIAO N., QIU J., NAKAO M., LI T., YANG W., CHEN X., SCHANTZ P.M., *et al*. (2006). Echinococcus shiquicus, a new species from the Qinghai-Tibet plateau region of China: Discovery and epidemiological implications. Parasitol. Int., 55, S233N°236.

YANG Y. R., ELLIS M. , SUN T., LI J., LIU X., VUITTON DA., *et al*. (2006). "Unique family clustering of human echinococcosis cases in a chinese community".Am J Trop Med Hyg, 74 (3): 487-494.

ZINELABIDDINE, L. (2014). Contribution à l'étude de la fréquence et la fertilité des kystes hydatiques chez les ovins dans la région de Batna. Mémoire. Univ. EL Hadj Lakhdar Batna. Sci. Vet.72p.

Liens Webographiques

www.tomepharm.com%2Fchanpinjieshaofawem%2Fimages%2Falbendazole.gif

http://genemol.org/genemol/BIAN/tremacermetacerc.jpg

www.sante.dz/ipa/cd%20compendium/essai4.ppt

http://r33.imgfast.net/users/3312/39/06/70/album/escarg11.jpg

http://www.bvgh.org/CurrentPrograms/Neglected-Disease-Product-Pipelines/Global-Health-Primer/Diseases/cid/ViewDetails/ItemID/23.aspx

http://www.tiziouzou-dz.com/dsa-presentation.htm

http://www.blida-aps.dz/spip.php?page=imprimer&id_article=2630

- **Tests statistiques**

Tests de khi 2

Annexe 1 : Fasciolose (Bovins- Caprins)

Fasciolose	Bovin	Caprins	Total ligne (L)
Présent	32 / 30.33	01 / 2.67	**33**
Absent	1001 / 1002.67	90 / 88.33	**1091**
Total colonne (C)	**1033**	**91**	**1124**

$$X_c^2 = \sum_{i.j=1}^{l.c} = \frac{(oij-eij)^2}{(eij)} = 1{,}171$$

$$X_{t^2} = X_{\alpha,\,(L-1)\,(C-1)} = X_{0,\,05,\,(2-1)\,(2-1)} = 3{,}841$$

$X_{c^2} < X_{t^2}$ On conclut que la différence n'est pas significative.

Annexe 2 : Fasciola hepatica (Bovins- Ovins)

Fasciolose	Bovin	Ovins	Total ligne (L)
Présent	32 / 27.85	01 / 5.15	**33**
Absent	1001 / 1005.15	190 / 185.85	**1191**
Total colonne (C)	**1033**	**191**	**1224**

$$X_c^2 = \sum_{i.j=1}^{l.c} = \frac{(oij-eij)^2}{(eij)} = 4{,}067$$

$$X_{t^2} = X_{\alpha,\,(L-1)\,(C-1)} = X_{0,\,05,\,(2-1)\,(2-1)} = 3{,}841$$

$X_{c^2} > X_{t^2}$ On conclut que la différence est significative.

Annexe 3 : Fasciola hepatica (Bovins- Ovins)

Fasciolose	Ovins	Caprins	Total ligne (L)
Présent	1 / 1,35	1 / 0,65	2
Absent	190 / 189,65	90 / 90,35	280
Total colonne (C)	191	91	282

$$X_c^2 = \sum_{i.j=1}^{l.c} = \frac{(oij-eij)^2}{(eij)} = 0{,}281$$

$$X_t^2 = X_{\alpha,\,(L-1)\,(C-1)} = X_{0,\,05,\,(2-1)\,(2-1)} = 3{,}841$$

$X_c^2 < X_t^2$ On conclut que la différence n'est pas significative.

Annexe 4 : Kyste hydatique (Bovins- Caprins)

Kyste hydatique	Bovins	Caprins	Total ligne (L)
Présent	49 / 53,31	09 / 4,69	58
Absent	984 / 979,69	82 / 86,30	1066
Total colonne (C)	1033	91	1124

$$X_c^2 = \sum_{i.j=1}^{l.c} = \frac{(oij-eij)^2}{(eij)} = 4{,}542$$

$$X_t^2 = X_{\alpha,\,(L-1)\,(C-1)} = X_{0,\,05,\,(2-1)\,(2-1)} = 3{,}841$$

$X_c^2 > X_t^2$ On conclut que la différence est significative.

Annexe 5 : Kyste hydatique (Bovins- Ovins)

Kyste hydatique	Bovins	Ovins	Total ligne (L)
Présent	49 / 60,76	23 / 11,23	72
Absent	984 / 972,23	168 / 179,76	1152
Total colonne (C)	1033	191	1224

$$X_c^2 = \sum_{i.j=1}^{l.c} = \frac{(oij-eij)^2}{(eij)} = 15,524$$

$$X_t^2 = X_{\alpha,\ (L-1)\ (C-1)} = X_{0,\ 05,\ (2-1)\ (2-1)} = 3,841$$

$X_c^2 > X_t^2$ On conclut que la différence est significative.

Annexe 6 : Kyste hydatique (Ovins- Caprins)

Kyste hydatique	Ovins	Caprins	Total ligne (L)
Présent	23 / 21,67	09 / 10,32	32
Absent	168 / 169,32	82 / 80,67	250
Total colonne (C)	191	91	282

$$X_c^2 = \sum_{i.j=1}^{l.c} = \frac{(oij-eij)^2}{(eij)} = 0,283$$

$$X_t^2 = X_{\alpha,\ (L-1)\ (C-1)} = X_{0,\ 05,\ (2-1)\ (2-1)} = 3,841$$

$X_c^2 < X_t^2$ On conclut que la différence n'est pas significative.

Annexe 7 : Evolution de l'hydatidose en fonction du Sexe de 2009 à 2016

Sexe	Nombre de sérums examinés	Sérologie positive	Pourcentage
Masculin	19	05	26,31%
Féminin	58	16	27,58%
Total	77	21	27,27%

RESUME

Notre étude porte sur deux zoonoses, l'hydatidose et la fasciolose. L'hydatidose, maladie cosmopolite qui représente un problème de santé publique autour du bassin méditerranéen et notamment en Afrique du Nord, quant à la fasciolose, c'est une pathologie peu recherchée chez l'homme, chez les animaux, c'est une découverte d'abattoir.

Nos enquêtes se sont déroulées en 2 parties, Une enquête au niveau de l'abattoir de Tala Athman sur une période de quatre mois, et une seconde étude rétrospective portant sur huit années (2009 à 2016) sur les archives du C.H.U de Tizi-Ouzou. Au total 1315 animaux furent abattus. 81 bêtes (6,15%) ont été trouvées infestées par le KH. Parmi les quels, 46 (56,79%) des kystes hydatiques ont été trouvés dans le poumon, 20 (24,69%) ont été trouvés dans le foie, et 15 cas (18,52%) de présence simultanée de kyste hydatique du foie et des poumons. Les ovins représente l'espèce la plus touchée par l'hydatidose (12,04%). avec une fréquence plus élevée d'atteinte pulmonaire pour les trois espèces. La fasciolose est plus fréquente chez les bovins (3,08%).Les femmes sont été légèrement plus affectés (27,58%) que les hommes (26,31%), et le groupe d'âge 0 – 20 Ans a été le plus touché (42 ,85%).

Mots-clés: Hydatidose, Fasciolose, Homme, Ruminants, Algérie, Tizi-Ouzou

ABSTRACT

Our study focuses on two zoonoses, hydatidosis and fascioliasis. Hydatidosis is a cosmopolitan disease that represents a public health problem around the Mediterranean, especially in North Africa, meanwhile fasciolosis is a bit sought pathology in humans, in animals, it is a slaughterhouse discovery. Our investigations were conducted in 2 parts, An investigation at Tala Athman's slaughterhouse over a four month period, and a second retrospective study of eight years (2008 to 2016) on the archives of the University Hospital of Tizi-Ouzou. In total 1315 animals were slaughtered. 81 animals (6.15%) have been found infested with hydatidosis. Among which the 46 (56,79%) of hydatid cysts were found in the lungs, 20 (24,69%) were found in the liver, and 15 cases (18.52%) of simultaneous presence of hydatid cyst in liver and lungs.sheep are the species most affected by hydatid disease (12.04%) with a higher frequency of pulmonary involvement for the three species. Fasciolosis is more common in cattle (3.08%).Women were slightly more affected (27,58%) than men (26,31%), and the age group 0-20 Years was the most affected (42, 85%).

Key Words: Hydatidosis, Fasciolosis, Human, Ruminants, Algeria, Tizi-Ouzou