

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Amar TELIDJI Laghouat

جامعة عمار ثليجي الاغواط

Faculté des Sciences

كلية العلوم

Département de la biologie

قسم البيولوجيا



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Option : Parasitologie

Thème

*Enquête sur le kyste hydatique chez les ovins au niveau de la wilaya de
Laghouat*

Présenté par :

Chouihi Fatma

Benali Nouha Wiam

Dada Mohammed Ben Youcef

Devant le jury:

M. Becheur Mourad

MAA

Président

M. Mokhtar Rahmani Mohamed

MAA

Examineur

M. Saidi Radhwane

PROF.

Rapporteur

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2020/2021

- CHOUIHI FATMA – BEN ALI NOUHA WIAM – DADA MOHAMMED BEN YUCEF

- Enquête sur le kyste hydatique chez les ovins au niveau de la wilaya de Laghouat.

- SAIDI RADHWANE

Résumé

L'Echinococcose kystique est une zoonose parasitaire majeure provoquée par le stade larvaire d'un cestode, *Echinococcus granulosus*, évoluant principalement chez le chien. Le cycle épidémiologique domestique est entretenu par le chien (hôte définitif) hébergeant le ver adulte dans son intestin grêle et les herbivores qui servent d'hôte intermédiaire. Dans notre étude, on s'est intéressé à l'étude du kyste hydatique chez les ovins en Algérie et plus précisément à Laghouat. Pour cela, 88 kystes présumés hydatiques ont été récupérés au niveau des abattoirs de Laghouat, ensuite nous avons évalué la prévalence d'infestation et la charge parasitaire qui était de 94%. L'analyse statistique de l'influence des facteurs de variation sur la prévalence générale n'a révélé aucun effet significatif ($p > 0.05$) concernant la taille du kyste, l'âge et le sexe de l'animal. Les résultats ont montré un taux d'infestation élevé chez les ovins, et surtout chez les femelles. Les kystes ont été isolés dans les foies et les poumons avec une prédominance au niveau hépatique.

Mots clés : Hydatidose, *Echinococcose granulosus*, kyste, Prévalence, Laghouat.

- CHOUIHI FATMA – BEN ALI NOUHA WIAM – DADA MOHAMMED BEN YUCEF

- Investigation of hydatid cyst in sheep in the wilaya of Laghouat.

- SAIDI RADHWANE

Abstract

Cystic echinococcus is a major parasitic zoonotic disease caused by the larval stage of a tapeworm, *Echinococcus granulosus*, occurring primarily in dogs. The domestic epidemiological cycle is maintained by the dog (definitive host) harboring the adult worm in its small intestine and the herbivores which serve as an intermediate host.

In our study, we were interested in the study of hydatid cyst in sheep in Algeria, in Laghouat. For this, 88 hydatid cysts were recovered from slaughterhouses in Laghouat, and then we evaluated the prevalence of infection and the parasite load, which was 94%. Statistical analysis of the influence of variation factors on general prevalence revealed no significant effect ($p > 0.05$) for cyst size, age and sex of the animal. The results showed a high rate of infection in sheep, and especially in females. Cysts were isolated from the livers and lungs with a predominance at the hepatic level.

Keywords: Hydatidosis, *Echinococcus granulosus*, cyst, Prevalence, Laghouat.

- تحقيق حول الكيس المائي عند الاغنام على مستوى ولاية الاغواط

ملخص

المكورات الكيسية هي مرض طفيلي حيواني المنشأ يسببه المرحلة اليرقية من الدودة الشريطية، الحبيبية المشوكة، والتي تحدث بشكل أساسي في الكلاب. يتم الحفاظ على الدورة الوبائية المحلية من قبل الكلب (المضيف النهائي) الذي يؤوي الدودة البالغة في الأمعاء الدقيقة والحيوانات العاشبة التي تعمل كمضيف وسيط.

في دراستنا، كنا مهتمين بدراسة كيس المائي في الأغنام بالجزائر بالأغواط. لهذا الغرض، تم انتشار 88 كيساً مائياً من المسالخ في الأغواط، ثم قمنا بتقييم انتشار العدوى وحمل الطفيل بنسبة 94%. أظهر التحليل الإحصائي لتأثير عوامل الاختلاف على الانتشار العام عدم وجود تأثير معنوي ($p < 0.05$) لحجم الكيس وعمر وجنس الحيوان. أظهرت النتائج ارتفاع معدل الإصابة في الأغنام وخاصة الإناث. تم عزل الخراجات من الكبد والرئتين مع غلبة على مستوى الكبد.

الكلمات المفتاحية: المكورات الكيسية، المشوقات الحبيبية، الكيس، الانتشار، الأغواط.

Remerciements

*Avant tout, nous remercions **DIEU** tout puissant de nous avoir aidés et de nous avoir donné la foi et la force pour achever ce modeste travail.*

*Nous exprimons notre profonde gratitude à notre promoteur professeur **Saidi Radhwane**, de nous avoir encadrés avec sa cordialité franche et coutumière, on le remercie pour sa patience et sa gentillesse, pour ses conseils et ses orientations clairvoyantes qui nous ont guidés dans la réalisation de ce travail. Chaleureux remerciement.*

*Nos sincères considérations aux membres du jury, Docteur **Becheur Mourad** et Docteur **Mokhtar Rahmani Mohamed**, qui ont bien voulu accepter d'évaluer ce travail en sacrifiant un peu de leur temps si précieux.*

Nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

Dédicaces

A CHERE MERE et A MON PERE

A **Mon cher mari** qui m'a soutenu et a contribué à ma réussite et m'a motivé à étudier

A mon petit ange

A mes frères et ma sœur.

A tous mes amis et ma famille.

A tous ceux que je n'ai pas cité.

FATMA

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

En premier lieu à mon **Dieu**, le tout puissant de nous avoir permis d'achever ce modeste travail et aboutir à ce niveau d'étude.

A mes **chers parents** pour leur aide, leur amour si chaleureux et leurs encouragements indéfectibles.

A toute **la famille** et à tous **mes amies** qui ont toujours été présents pour moi dans les moments fastes et néfastes.

NOUHA

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

En premier lieu à mon Dieu Tout-Puissant de nous avoir accordé le succès dans l'achèvement de cet humble travail.

A ma très chère maman :

Quoi que je fasse ou je dise, Je ne te remercierai jamais assez pour tout ce que tu fais pour nous.

A mon très cher père paix à son âme :

Sans toi je ne serais jamais l'homme que je suis aujourd'hui.

A mes chers frères et sœurs :

Merci d'être là pour moi et de me soutenir dans les bons et les mauvais moments.

A toute la famille, les amis :

Je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

MOHAMED

Résumé.....	I- III
Remerciements.....	... IV
Dédicaces.....	V-VII
Liste des tableaux.....	... VIII
Liste des figures.....	... IX
Liste des abréviations.....	... X

Table des matières

Introduction	1
PARTIE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
I-Définition et synonymie de kyste hydatique.....	4
I-1 Répartition géographique.....	4
I-1-1-Mondiale d’après (OMS, 2020).....	4
I-1-2- Algérienne	5
I-2-Prévalence de l’hydatidose	6
I-3-Impact économique.....	6
II - Etude du parasite.....	7
II-1- Classification (Kayoueche, 2009).....	7
II-2- Définition d’Echinococcus	8
II-3- Morphologie	8
II-3-1 - Adulte.....	9
II-3-2- La larve (Hydatide)	9
II-3-3-Les œufs (embryophores).....	11
II.4 Cycle de vie d’Echinococcus granulosus	12
II.5 Pathogénie	15
a. Action mécanique :.....	16
b. Action irritative :	16
c. Action toxique :.....	16
d. Action antigénique :.....	16
III - Etude clinique et lésionnelle (HI).....	17
III-1-Localisation des kystes.....	17
III-2 L’échinococcose kystique primitive.....	18
III.2-A Symptômes	18
III.2.B Lésions.....	18
a. Lésions macroscopiques	18
III.3 L’échinococcose kystique secondaire.....	19

III.4. Symptômes (HD)	20
III.5 Chez l'Homme.....	20
IV. Diagnostic	21
IV.1 Chez l'hôte définitif (HD)	21
IV.1.A. Diagnostic ante mortem	21
a. Utilisation du bromhydrate d'arécoline	21
b. La coproscopie	22
c. Le coproantigène ELISA	22
d. Test séro-immunologique ELISA	23
e. La Polymérase Chain Réaction (PCR).....	23
IV.1.B. Diagnostic post mortem.....	23
IV.1. Chez les hôtes intermédiaires (HI) herbivores :	24
IV.2. Chez l'homme.....	25
a. Diagnostic direct.....	26
b. L'hématologie.....	27
c. La biochimie sanguine.....	27
d. Le sérodiagnostic.....	27
e. Tests immunobiologiques.....	27
IV.3. Diagnostic différentiel chez l'homme	28
V. Traitement & Prophylaxie	28
B. Hôte intermédiaire	28
V.2. Prophylaxie	30
V.3. La vaccination	31

PARTIE II : PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODES	34
1. Rappel sur les objectifs.....	34
2. ETUDE RETROSPECTIVE	34
3. ETUDE PONCTUELLE	34
4. Calcul de la prévalence totale	38
5. Traitement statistique des données.....	38

PARTIE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

6. RESULTATS DE L'ETUDE RETROSPECTIVE	40
6.1– Taux d'infestation par le kyste hydatique depuis 2015	40
7. RESULTATS DE L'ETUDE PONCTUELLE.....	41
7.1. Fertilités des kystes hydatiques analysés	41
7.2 ETUDE DE L'INFLUENCE DE CERTAINS PARAMETRES SUR LA FERTILITE DES KYSTES HYDATIQUES	43

Discussion.....	47
Conclusion.....	49
Références bibliographiques	51
Annexes	58

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Caractéristiques et rôles des constituants du kyste hydatique	10
Tableau 02	Influence de taille du kyste hydatique	43
Tableau 03	Influence des organes (foie-poumon) sur la fertilité	44
Tableau 04	Effet d'âge sur la fertilité	45
Tableau 05	Influence de sexe d'animal sur la fertilité	46

Liste des figures

Figure	Titre	Page
Figure 1	Répartition géographique de l'échinococcose kystique dans le monde	05
Figure 2	Schéma de la forme adulte d' <i>E. granulosus</i> et un proglottis	09
Figure 3	Structure du kyste hydatique	10
Figure 4	Schéma d'un oeuf d' <i>E. granulosus</i>	12
Figure 5	Cycle évolutif d' <i>Echinococcus granulosus</i>	12
Figure 6	Cycle évolutif basique d' <i>Echinococcus granulosus</i>	15
Figure 7	Différentes étapes de PAIR	30
Figure 8	Décongélation des organes infestés par le KH	35
Figure 9	Aspiration de contenu du kyste hydatique	36
Figure 10	Contenu du kyste mis dans un tube à essai	36
Figure 11	Centrifugation des tubes contenant le contenu liquidien	37
Figure 12	Aspiration du culot à l'aide d'une pipette après la centrifugation	37
Figure 13	Dépôt du liquide sur une lame pour observation au microscope optique	38
Figure 14	Taux d'infestation de kyste hydatique annuel	40
Figure 15	Taux d'infestation de kyste hydatique mensuel	40
Figure 16	Proportion selon la nature de kyste hydatique.	41
Figure 17	Observation microscopique de l'analyse du kyste hydatique	42
Figure 18	Forme hépatique à gauche-forme pulmonaire à droite	43

Liste des abréviations

ADN : acide désoxyribonucléique

Ag : Antigène

ARNr : Acide ribonucléique ribosomique

E.K : Échinococcose kystique

HD : Hôte définitive

HI : Hôte intermédiaire

IFAT: Immunofluorescence Anti body Test

IHAT: L'hémagglutination indirect

IRM : Imagerie par résonance magnétique

KH : Kyste hydatique

OIE : L'Organisation mondiale de la santé animale

OMS: Organisation mondiale de la santé

PAIR : la Ponction-Aspiration Injection-Réaspiration

PAL : Les phosphatases alcalines

PBS : Phosphate buffered saline

PCR : Polymerase Chain Reaction

SCT : Sédimentation and Counting technique

Introduction

L'échinococcose est une infection parasitaire zoonotique causée par plusieurs espèces du genre échinococcus. L'échinococcose humaine résulte d'un contact avec des hôtes canidés, eux-mêmes infectés par divers mammifères domestiques et sauvages. L'échinococcose chez les animaux de ferme entraîne également des pertes économiques considérables, en raison de la condamnation des organes affectés et de la baisse de productivité qui en résulte (**Bahloul et Fattani, 2020**). L'échinococcose kystique est une zoonose parasitaire majeure provoquée par le stade larvaire d'un cestode, évoluant principalement chez le chien. Le cycle épidémiologique domestique est entretenu par le chien (hôte définitif) hébergeant le ver adulte dans son intestin grêle et les herbivores qui sert d'hôte intermédiaire (**Thompson et al., 2001**). Cette parasitose hautement endémique sévit dans tous les continents et constitue un problème de santé publique et socio-économique notamment dans les pays d'élevage de moutons tels les pays de l'Afrique du Nord (**Eckert et al., 2001**).

L'Algérie est endémique en matière de cette zoonose. Elle compte environ 1 607 890 bovins, 19 615 730 ovins, 3 754 590 caprins et 286 670 dromadaires (**Bahloul et Fattani, 2020**). Ces animaux représentent une composante importante du système d'élevage. L'échinococcose kystique est répandue chez les ruminants domestiques abattus, provoquant d'énormes pertes économiques en Algérie (**Bahloul et Fattani, 2020**).

Elle présente un thème d'étude inépuisable pour la communauté scientifique Algérienne et mondiale vue son caractère multifactoriel (**Kohil, 2015**). Néanmoins, les études semblent être insuffisantes pour bien élucider toutes les caractéristiques et les facteurs qui interviennent dans son épidémiologie (**Ripoche, 2009**).

Ceci, nous a encouragé à mener cette modeste étude, dont les objectifs essentiels sont l'actualisation de la situation de cette pathologie dans la wilaya de Laghouat et plus précisément dans la commune Laghouat.

Ce travail s'articule autour de deux parties :

Une partie bibliographique : elle est divisée en trois chapitres : le premier est consacré à illustrer des généralités sur le parasite, le second à l'étiologie de ce fléau, le troisième à l'hydatidose comme maladie.

Puis, une partie expérimentale où nous exposons le matériel, les méthodes d'une part et les résultats et leur discussion d'autre part et nous finissons par une conclusion.

**PARTIE I : SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE**

I-Définition et synonymie de kyste hydatique

L'échinococcose hydatique ou hydatidose, encore appelée maladie hydatique ou maladie du kyste hydatique, échinococcose uniloculaire ou échinococcose cystique, est une zoonose majeure. A l'exception de l'Antarctique, l'hydatidose est une maladie cosmopolite. Elle sévit à l'état endémique dans la plupart des pays. Le manque d'infrastructure dans les pays pauvres pour la surveillance et le contrôle de ces zoonoses dans les zones d'endémie, pose un sérieux problème de santé publique (**Eckert, 2007**).

L'hydatidose est un cestode larvaire à caractère infectieux, inoculable, non contagieuse, commune à l'homme et à certains animaux. Elle est due au développement dans l'organisme de l'hôte intermédiaire et particulièrement dans le foie et/ou le poumon ainsi que d'autres organes (cerveau, utérus, reins, cœur, rate...), de larves vésiculaires de type échinocoque granulosus (**Torgerson , 2003 ; Torgerson et Budke, 2003**).

I-1 Répartition géographique

I-1-1-Mondiale d'après (OMS, 2020)

Maladie cosmopolite, l'échinococcose cystique est présente sur chaque continent sauf en Antarctique. L'échinococcose alvéolaire est confinée à l'hémisphère nord, en particulier à certaines régions de la Chine, à la Fédération de Russie et à des pays d'Europe continentale et d'Amérique du Nord (**OMS, 2020**).

Dans les régions d'endémie, les taux d'incidence de l'échinococcose cystique chez l'homme peuvent dépasser plus de 50 cas pour 100 000 personnes/années, et les niveaux de prévalence peuvent atteindre jusqu'à 5%-10% dans certaines régions d'Afrique de l'Est, d'Argentine, d'Asie centrale, du Pérou et de Chine. Chez les animaux d'élevage, la prévalence de l'échinococcose cystique observée dans les abattoirs des zones hyper endémiques d'Amérique du Sud va de 20% à 95% des animaux abattus (**OMS, 2020**).

C'est dans les zones rurales, où des animaux plus âgés sont abattus, que la prévalence est la plus élevée. En fonction de l'espèce infectée, les pertes de production animale imputables à l'échinococcose cystique découlent de L'impossibilité d'utiliser le foie, et aussi peuvent aussi provenir de la réduction du poids de la carcasse, de la perte de valeur des peaux, de la baisse de la production de lait et de la réduction de la fertilité (**OMS, 2020**).

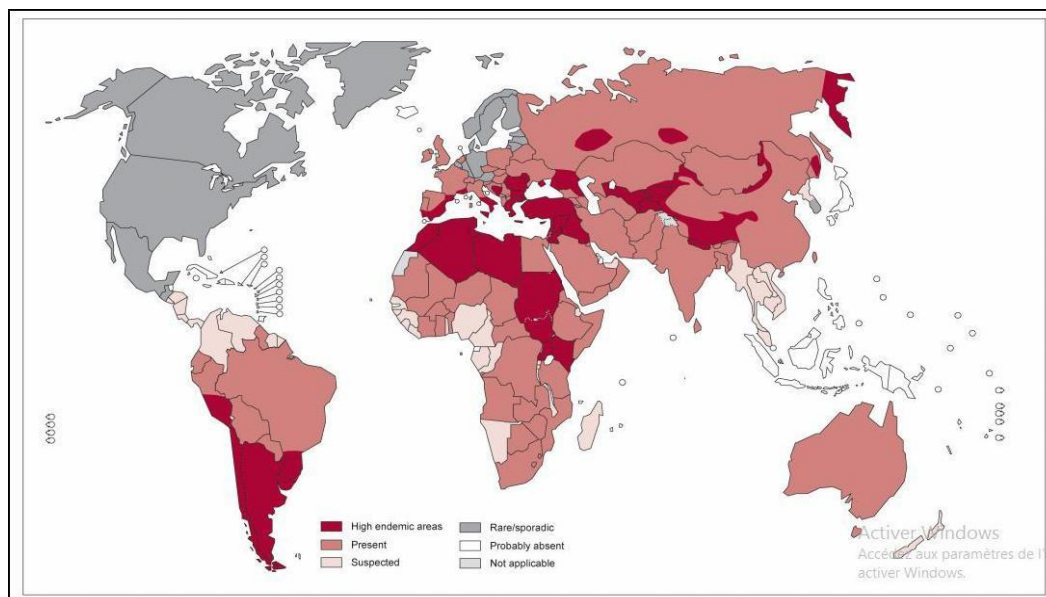


Figure 01 : Répartition géographique de l'échinococcose kystique dans le monde (OMS, 2012).

I-1-2- Algérienne

En Algérie, l'incidence chirurgicale basée sur des cas d'hôpitaux était de 3, 6- 4,6 /100 000 habitants. D'autres études ont montré les taux suivant pour 100 000 habitants : 2,09 en 1997, 1,78 en 1998, 2,27 en 1999 et 2,6 en 2000.

Une étude menée par (**Ouchen *et al*, 2014**) dans plusieurs abattoirs et chez des sangliers, a indiqué que l'échinococcose kystique est une maladie très endémique en Algérie et les résultats indique que :

À Ouargla, les poumons étaient l'organe le plus fréquemment infecté par l'échinococcose kystique chez les bovins (65,04%), les moutons (82,85%) et les dromadaires (78,07%) ($p < 0,001$). Cependant, seulement cinq chèvres étaient infectées par l'échinococcose kystique et trois d'entre elles présentaient des kystes dans le foie et deux dans les poumons.

Pour le sanglier, des kystes ont été observés dans le foie de quatre des sept sangliers (57,14%) et du péritoine chez les trois autres sangliers (42,85%).

La prévalence de l'échinococcose kystique dans la région de Tebessa était élevée (89,80, 78,01 et 67,17% chez les bovins, ovins et caprins, respectivement) ($p < 0,001$).

La prévalence de l'infection par l'échinococcose kystique enregistrée dans la région d'El Tarf était respectivement de 24,86, 13,83 et 3,71% chez les bovins, les ovins et les caprins. En général, les mêmes prévalences ont été précédemment signalées dans les régions de Tiaret et Djelfa, Algérie.

Dans la présente étude, les bovins étaient les ruminants domestiques les plus infectés atteints d'échinococcose kystique ($p < 0,04$) (**figure 01**). Une conclusion similaire a été mentionnée par (**Kouidri et al., 2012**) à Tiaret, Algérie; (**Azlaf et Dakkak, 2006**) au Maroc et (**Haridy et al., 2006**) en Égypte. En outre, cette étude a révélé une faible incidence d'échinococcose kystique chez les chèvres, ce qui peut être le reflet des pratiques d'élevage où les chèvres peuvent avoir un contact plus faible avec les chiens et en raison de leur comportement de pâturage. Cette observation a été rapportée dans d'autres études (**Torgerson et al., 1998; Mokhtaria et al., 2013**). Fait intéressant, ce travail est la première étude réalisée sur des sangliers en Algérie. La prévalence de l'échinococcose kystique était respectivement de 5,97 et 6,81% dans les régions d'Annaba et d'El Tarf, ce qui donne une incidence globale de 6,3%. À cet égard, la prévalence de l'échinococcose kystique chez les sangliers en Italie était de 3,7% (**Varcasia et al., 2008**), ce qui correspond à notre résultat.

I-2-Prévalence de l'hydatidose

La prévalence de l'infestation est très variable au sein même de son aire de distribution. Cette variabilité dépend de plusieurs facteurs : systèmes d'élevages, habitude socioculturelles, développement économique, niveaux d'éducation sanitaire et la relation hôte-parasite. L'infestation est très fréquente et sévit sous la forme enzootique ou hyperenzootique, dans des pays du bassin méditerranéen. En Afrique, la maladie sévit avec une grande endémicité dans les pays de l'Afrique du Nord (Algérie, Maroc, Tunisie, Libye), mais aussi dans certains pays de l'Afrique de l'Est (Kenya dans la région du Turkana et au Massai), Tanzanie, Ouganda, Soudan et Ethiopie (**Romig, 1990 ; Macpherson et Craig, 1991; Eckert, 2001**).

En Algérie, l'échinococcose kystique constitue un problème majeur de santé publique et économique. Autrefois, **Benhabyles (1984)**, **Senevet (1951)**, et plus tard **Pampiglione (1965)**, considéraient les hauts plateaux, comme une zone d'enzootie de la maladie en raison de son statut de région traditionnelle de l'élevage pastorale du mouton. L'échinococcose kystique humaine a enregistré de forts taux dans les wilayas où l'élevage de mouton est important telles que M'sila, Saida, Sétif, Oum El Bouaghi,..... (**Benhabyles, 1984**).

I-3-Impact économique

L'hydatidose larvaire engendre des pertes économiques considérables soit directement par la saisie des organes infestés ou indirectement par la baisse de la productivité des animaux atteints. A ceci s'ajoute les restrictions sur le commerce international et les coûts

de contrôle de l'infestation. Dans certains pays, comme le Maroc où l'hydatidose a une prévalence élevée, plus d'un tiers des viscères des bovins, des ovins et des caprins est saisi (**Kachani *et al*, 1997**). Dans certaine région, la saisie peut aller de 50 à 100 % en fonction de l'âge des animaux. Lors d'une étude menée à Ouarzazate au sud du Maroc, la saisie due à l'hydatidose s'élevait à plus de 1kg de foie et de 900g de poumon par bovin abattu, ce qui représente une perte de plus 5 dollars américains par animal abattu (**Pandey *et al*, 1988**). Ainsi au niveau national, la saisie des viscères atteints entrain une perte de plusieurs millions de dollars par an.

En Amérique latine, les viscères de millions de bovins et de 3,5 millions d'ovins sont saisis et détruits chaque année (**Schantz *et al*, 1995**). Les études concernant l'impact de l'hydatidose sur la productivité des animaux sont rares. La maladie exerce un effet négatif sur la croissance, sur les productions de lait et de laine, sur la quantité et la qualité de la viande ainsi que sur le rendement des animaux de trait (**Thompson et Allsopp, 1988**).

A l'échelle mondiale, l'impact économique de cette maladie serait estimé à plus de 763 980 000 US\$/an en termes de santé humaine, et plus de 2 190 132 000 US\$/an en termes de production animale (**OMS, 2006**). De ce point de vue, la lutte contre cette zoonose semble être une priorité absolue, mais dans la mesure où elle demande l'investissement simultané des secteurs de la santé publique et de la santé animale déjà surchargés, elle est en réalité souvent laissée de côté. Si bien qu'elle continue à sévir au plan sanitaire et socio-économique, notamment dans les pays en voie de développement.

II - Etude du parasite

II-1- Classification (Kayoueche, 2009)

Selon les recommandations du projet zoologie L'échinococcose kystique appartient au règne animalia, sous règne de métazoaires. La suite de taxonomie est

- **Embranchement** : Helminthes
- **Sous embranchement** : Plathelminthes (vers plats)
- **Classe** : Cestodes (vers segmentés)
- **Sous classe** : Eucestodes
- **Ordre** : Cyclophyllidea (scolex portant des ventouses et parfois des crochets)
- **Famille** : Taeniidae
- **Genre** : Echinococcus

- **Espèce :** *Echinococcus granulosus*.

II-2- Définition d'Echinococcus

Echinococcus granulosus, ver plat (plathelminthe). Il parasite l'intestin grêle des carnivores (hôtes finaux). Le segment (proglottis) contenant les œufs est éliminé avec les fèces et se désintègre dans l'environnement. Ceux-ci seront ingérés par les espèces sensibles (hôtes intermédiaires) et parfois par l'être humain (hôte occasionnel) (**Dougaz et al., 2017**).

Il existe plusieurs autres espèces :

- *Echinococcus multilocularis* (provoque l'échinococcose alvéolaire)
- *Echinococcus vogeli* (provoque l'échinococcose poly kystique)
- *Echinococcus oligarthrus* (dans de rares cas provoque l'échinococcose humaine)
- *Echinococcus schiui*. (connue uniquement chez les renards du Tibet en Chine)

Ces espèces sont différentes par plusieurs critères (**Belkaid et al, 1992**) :

- La longueur totale du ver.
- Le nombre de segments.
- L'importance du dernier segment par rapport à la longueur totale.
- Le nombre de testicules et leur disposition.
- La forme de l'ovaire.
- La situation du pore génital.
- L'aspect de la larve.
- La disposition de l'utérus dans le segment ovigère

Parmi les 16 espèces et 13 sous-espèces, une à retenir en ce qui concerne la pathologie animale et humaine dans cette étude : *E. granulosus*.

II-3- Morphologie

Le ténia *Echinococcus granulosus* se présente sous trois formes: l'adulte qui vit fixé entre les villosités de l'intestin grêle de l'hôte définitif, l'œuf qui contient un embryon hexacanthé à six crochets et la larve ou kyste hydatique (**Kayoueche, 2009**).

II-3-1 - Adulte

Mesure de 2 à 7mm. Il est formé d'une tête ou scolex et d'un corps ou strobile. Il est présent en grand nombre dans l'intestin de l'hôte définitif représenté par les canidés (chiens, loups...) (Kohil, 2015).

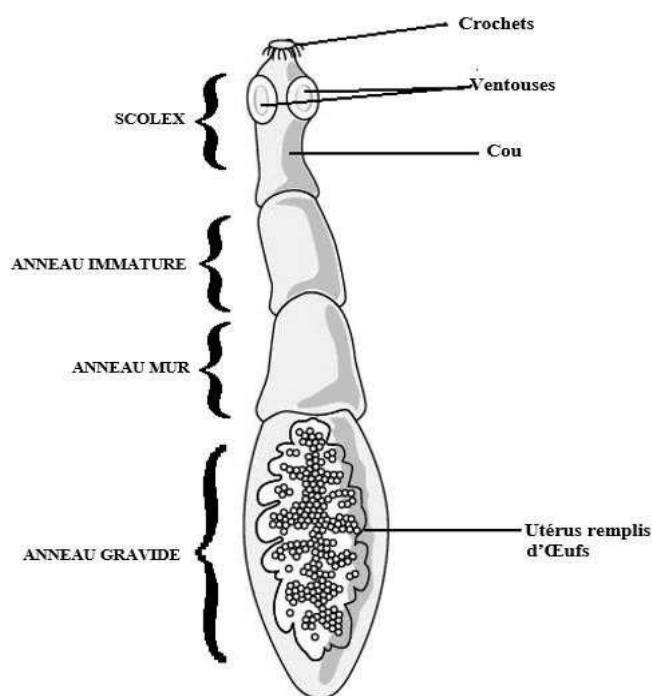


Figure 02 : Schéma de la forme adulte d'*E. granulosus* et un proglottis (Klotz *et al.* 2000).

II-3-2- La larve (Hydatide)

Comme la montre (figure 02) ci-dessus ; c'est une vésicule sphérique contenant du liquide sous pression et mesurant de quelques millimètres à plusieurs centimètres de diamètre (Ripoche, 2009).

Une fois fixé dans les viscères de l'hôte intermédiaire ou accidentel, l'embryon hexacanthé perd ses crochets, se vacuolise, développe une vésiculisation centrale et prend alors une forme kystique (Figure 03). Sa croissance se fera de façon concentrique à la manière d'une tumeur bénigne. La vitesse de maturation est lente, dépendante de l'espèce hôte et du viscère parasité. Elle varie chez l'être humain de 1 à 30 mm par année. Dans certains viscères comme le foie, et avec le temps, l'hydatide s'entoure de parenchyme fibreux (Dougaz *et al.* 2017).

Le kyste hydatique (**Figure 03**) et (**Tableau 01**) est constitué de plusieurs éléments de l'extérieur à l'intérieur:

- ◆ Une couche fibreuse, péri kyste ou adventice (réaction inflammatoire)
- ◆ Une couche laminaire externe (ou cuticule) dure, élastique, acellulaire
- ◆ Une couche germinale interne (ou membrane prolifère)
- ◆ Le liquide hydatique

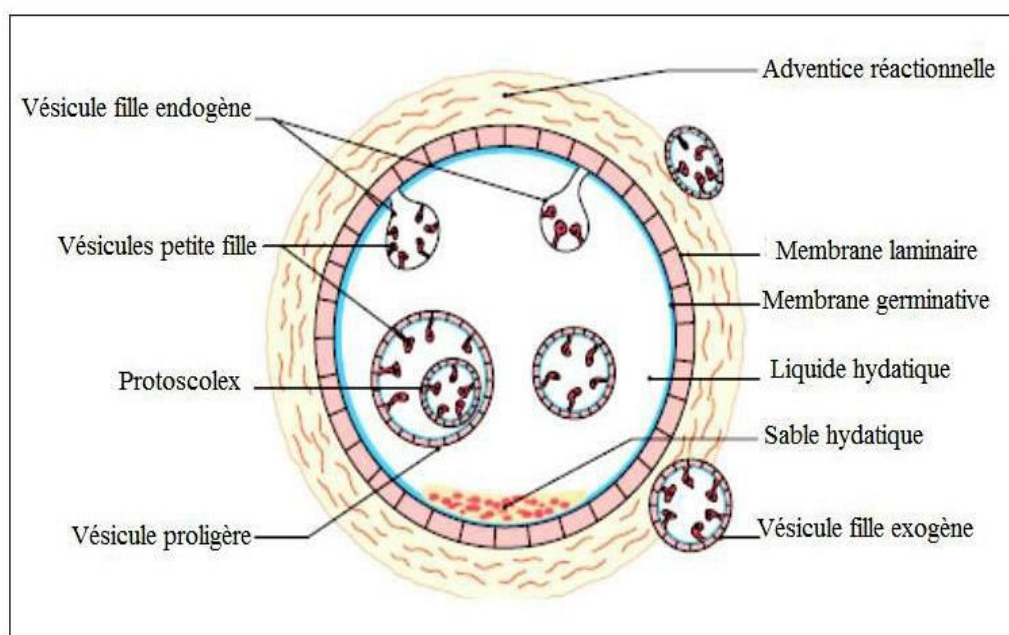


Figure 03 : Structure du kyste hydatique (Carmoi *et al.* 2008).

Tableau 1 : Caractéristiques et rôles des constituants du kyste hydatique (Hoeffel *et al.* 2002 ; Bouhaouala *et al.* 2007).

Constituants du Kyste	Caractéristiques et rôles
Adventice	Siège d'une réaction granuloscléreuse et d'une riche néovascularisation. Plate-forme des échanges hôte-parasite
Cuticule	Membrane hyaline très résistante de couleur blanc nacré. Imperméable aux bactéries et aux grosses molécules. Laisse filtrer des éléments minéraux et organiques dans les 2 sens.

<p>Membrane proligère ou germinative</p>	<p>Fine couche cellulaire de 20 µm d'épaisseur.</p> <p>Production de la cuticule, des vésicules proligères et du liquide hydatique.</p> <p>Rôle dans la régulation des échanges et de la croissance du kyste.</p> <p>Responsable de la pérennisation de l'espèce.</p>
<p>Liquide hydatique</p>	<p>Limpide et aseptique.</p> <p>Densité : 1,007-1,015. pH neutre.</p>

Le kyste hydatique peut être :

- Fertile, contenant plusieurs milliers de scolex en fonction des dimensions de l'hydatide et après environ 1 à 2 ans d'évolution.
- Stérile, sans vésicules proligères ni vésicules filles.
- Acéphale (acéphalocyste), avec des vésicules, mais sans scolex ni vésicules filles

Nutrition

La larve hydatique peut se nourrir par l'absorption des éléments à travers la paroi vésiculaire par l'intermédiaire du tissu ambiant, elle est assurée par l'action enzymatique de la membrane proligère, et n'est pas assurée par une irrigation des kystes par le sang de l'hôte (Lamine, 2015).

II-3-3-Les œufs (embryophores)

Comme la c mentionne ; les œufs d'*Echinococcus* sont morphologiquement identiques aux œufs de *Taenia*. Leur différenciation se fait par PCR ou par l'utilisation d'antigènes monoclonaux (Craig et Larrieu, 2006).

Les œufs sont ovoïdes et mesurent de 30 à 40 µm de diamètre. Ils contiennent un embryon hexacanthé entouré d'enveloppes (figure 03).

Les œufs sont très résistants dans le milieu extérieur. Ils peuvent rester infectants plusieurs mois et même une année à des températures comprises entre +4°C et 15°C. Cependant ils sont sensibles à la dessiccation. Pour une humidité relative de 25%, les œufs d'*Echinococcus granulosus* sont tués en 4 jours et en 1 jour pour une humidité relative de 0%. Les températures comprises entre 60 à 80°C tuent les œufs d'*Echinococcus*

granulosus en 5 minutes. Les œufs d'*Echinococcus* survivent plus longtemps à de basses températures (Thomson et Mcmanus, 2001).

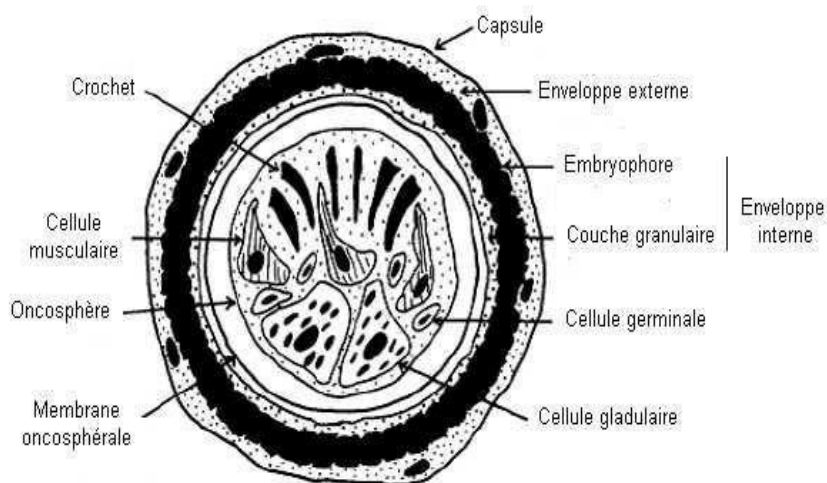


Figure 04 : Schéma d'un œuf d'*E. granulosus* (Deddouche et Boubekeur, 2014).

II.4 Cycle de vie d'*Echinococcus granulosus*

Le cycle parasitaire comprend deux hôtes : un hôte définitif (HD) et un hôte intermédiaire (HI). Le cycle classique est le cycle domestique : chien (HD) - herbivores (HI). L'homme s'insère accidentellement dans le cycle du parasite : c'est une impasse parasitaire.

Les œufs embryonnés, éliminés dans le milieu extérieur avec les selles du chien, sont ingérés, pénètrent la paroi digestive, gagnent par le système porte le foie, parfois dépassent le foie par les veines sus-hépatiques et parviennent aux poumons. Plus rarement, la localisation peut se faire en n'importe quel point de l'organisme par la circulation générale. Une fois dans le viscère, l'embryon se transforme en larve hydatide. Le cycle est fermé lorsque le chien dévore les viscères (foie, poumons) d'herbivores parasités. L'homme se contamine en ingérant les œufs par voie directe (chien: léchage, caresses), ou par voie indirecte (eau, fruits, légumes souillés par les œufs) (**figure5**).

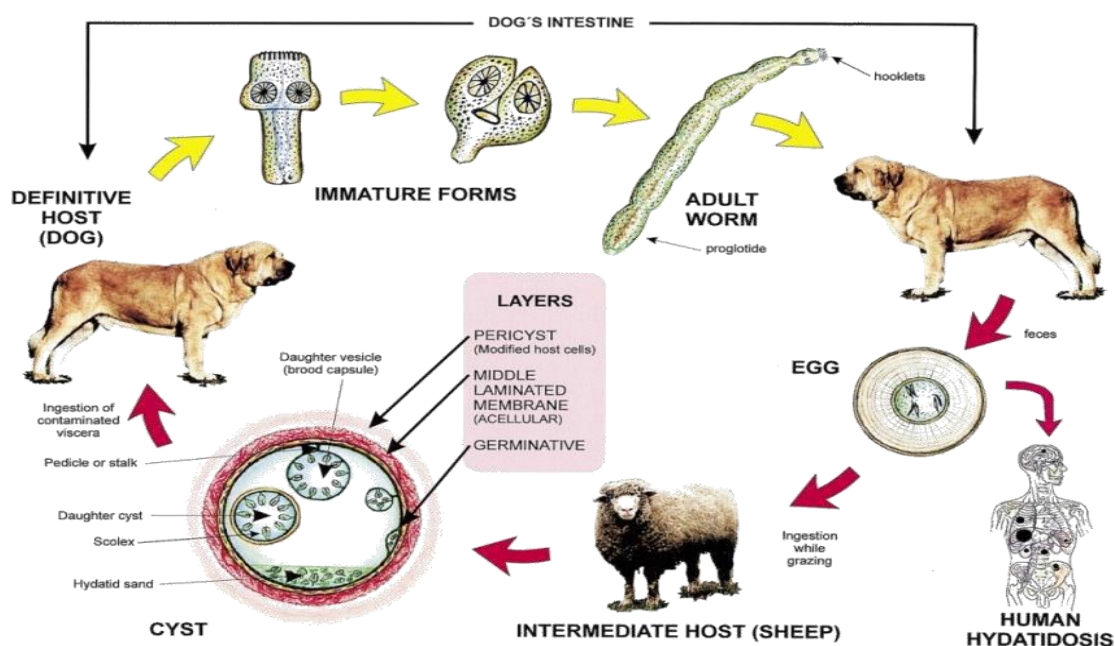


Figure 05 : Cycle évolutif d'*Echinococcus granulosus* (Deddouche et Boubekeur, 2014).

Comme pour tous les taeniidés, le cycle biologique d'*Echinococcus granulosus* (Figure 5) est de type hétéroxène, s'accomplissant chez deux hôtes, un hôte définitif, principalement le chien ou d'autres canidés sauvages (loup, chacal, coyote...) et un hôte intermédiaire, le mouton principalement ainsi que d'autres herbivores (bovins, caprins, camelins, équins...). Le cycle classique est le cycle domestique (Figure 5): chien (HD), herbivores (HI). L'homme s'insère accidentellement dans le cycle du parasite et constitue une impasse parasitaire (Aubry, 2013; Kohil, 2015). Il faut remarquer que les cycles impliquant le porc sont plus dangereux pour l'homme (Kayoueche, 2009).

Le cestode adulte vit dans la partie proximale de l'intestin grêle du chien (HD), 42 à 61 jours après absorption de viscères d'hôtes intermédiaires infestés ingérés (durée de la période pré patente) (Figure 05), le segment ovigère rempli d'œufs (Figure 5) se détache du strobile (corps du ver) et s'élimine avec les déjections dans le milieu extérieur où il se désintègre et libère les œuf (Kayoueche, 2009).

Chaque œuf ou embryophore renferme un embryon hexacanthé ou oncosphère qui sera libéré de sa coque sous l'action des sucs digestifs de l'hôte intermédiaire et traverse la paroi intestinale à l'aide de ses crochets et de ses propres sécrétion (Zinelabiddine, 2015).

Elle arrive à franchir tous les capillaires grâce à sa plasticité et gagne par le système porte le foie, parfois dépasse le foie par les veines sus-hépatiques et parvient aux poumons.

Plus rarement, la localisation peut se faire dans n'importe quel point de l'organisme par la circulation générale (Ripoche, 2009).

Une fois dans le viscère (**Figure 05**), l'embryon se transforme par un processus de « vésiculation » en larve hydatide qui, suite à une reproduction asexuée active, renferme plusieurs centaines de milliers de protoscolex. Le développement de l'hydatide est très lent et la fertilité n'est obtenue qu'au bout de 15 à 18 mois chez les ovins et les bovins. Par conséquent, la contamination des chiens est due essentiellement aux animaux âgés (brebis et vaches âgées). (**Aubry, 2013; Kohil, 2015**).

Le cycle est fermé lorsque le chien (hôte définitif) ingère les viscères des animaux (hôtes intermédiaires) parasités portants des kystes fertiles. Les protoscolex ingérés s'évaginrent sous l'action de la pepsine gastrique et dans la partie antérieure du duodénum sous l'effet de la bile et de la modification du PH. Ils se développent ensuite en vers sexuellement matures : chaque protoscolex ingéré peut donner un cestode adulte au bout de six semaines en moyenne. Cependant, la durée de la période pré patente varie selon les souches de l'espèce *E. granulosus* (**Kayoueche, 2009; Kohil, 2015**).

Le cycle en quelques points

1. Les adultes résident dans l'intestin grêle de l'hôte définitif (**figure 6**) qui peut être un chien ou un canidé. Les œufs sont libérés par les segments ovigères gravides.

2. Les œufs libérés passent dans les fèces (**figure 06**). Après ingestion par un hôte intermédiaire sensible (dans les conditions naturelles : ovins, caprins, porcins, bovins, chevaux et camélidés), les œufs sont acheminés dans l'intestin grêle et libèrent des oncosphères.

3. Les oncosphères traversent la barrière intestinale (**figure 06**). Elles migrent via la voie sanguine vers divers organes, particulièrement le foie et les poumons. Dans ces organes l'oncosphère se développe dans un kyste (Hydatide).

4. Il se développe graduellement, produit des protoscolex et des vésicules filles qui emplissent l'intérieur du kyste. L'hôte définitif s'infeste en ingérant le contenu des kystes provenant d'organes infectés (**figure 06**). Après ingestion des protoscolex.

5. Ils s'attachent à la muqueuse intestinale et se développent jusqu'à l'âge adulte en 32 à 80 jours.

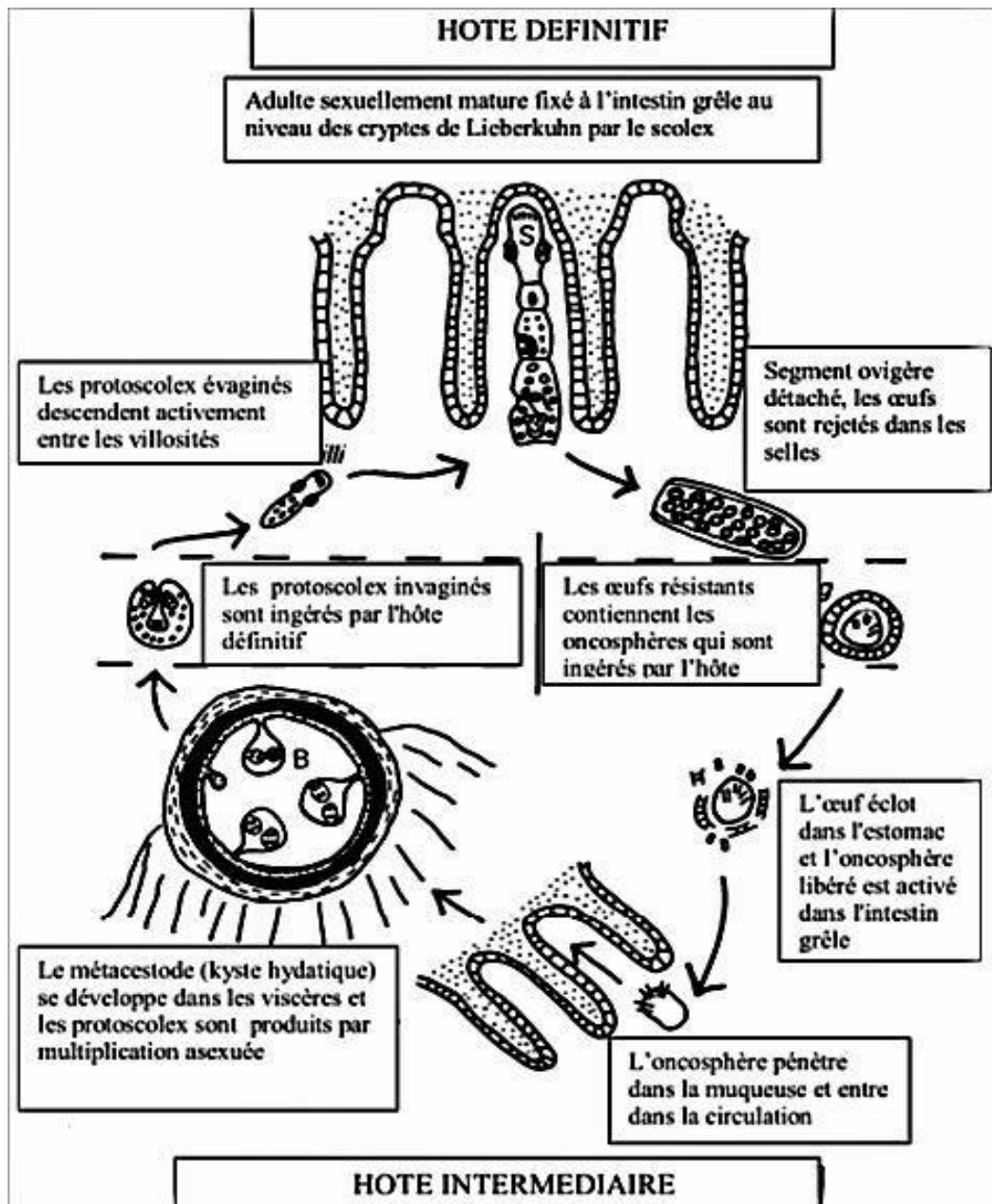


Figure 06 : Cycle évolutif basique d'*Echinococcus granulosus* (Kohil, 2015).

II.5 Pathogénie

L'embryon hexacanthé libéré dans le tube digestif gagne le foie par l'intermédiaire du système porte et peut atteindre les poumons et d'autres organes. Dans 50% des cas, il s'arrête dans le foie ; et dans 40% des cas au niveau des poumons voir autres organes comme les os, cerveau, et la thyroïde dans 10 % des cas.

Cet embryon hexacanthé se développe lentement afin de donner un kyste hydatique. Les manifestations cliniques sont très tardives, elles peuvent aller jusqu'à plusieurs années. Il peut y avoir plusieurs complications : fissuration, rupture, surinfection, Compression anatomique de voisinage. Le déversement du liquide hydatique par la rupture spontanée

ou provoquée d'un kyste hydatique peut provoquer un choc anaphylactique le plus souvent Mortel.

Il peut y avoir une formation des kystes hydatiques secondaires due à la Libération des scolex et des vésicules. Le nombre de tænia adulte dans le tube digestif d'un canidé est relatif au nombre de scolex de l'hydatique consommé par ce dernier. On peut citer différentes actions :

a. Action mécanique :

Elle est due à la dilacération, la compression et l'obstruction, d'où l'ictère par compression des voies biliaires et les manifestations relatives au syndrome de Budd-Chiari (par compression des veines sus-hépatiques).

b. Action irritative :

C'est la réaction de l'hôte avec formation de l'adventice par la larve d'*Echinococcus*.

c. Action toxique :

Le liquide hydatique diffusant à travers la paroi peut être à l'origine de cachexie ou d'infantilisme.

d. Action antigénique :

Une immunité acquise s'installe. Une infestation unique protège les ovins des infestations pendant 6 à 12 mois et provoque une sensibilisation de l'organisme, permettant un diagnostic immunologique mais faisant aussi courir un risque de choc anaphylactique (**Bussieras et Chermette, 1988 ; Ripert, 1998**).

III - Etude clinique et lésionnelle (HI)

III-1-Localisation des kystes

La prolifération est endogène. La localisation est viscérale et atteint en premier lieu le foie et le poumon. Le kyste est uniloculaire, non infiltrant et non métastatique.

Les kystes dues à *E. granulosus* peuvent se développer dans tous les tissus et organes et peuvent toucher un ou plusieurs organes (**Feki et al. 2008**).

Quelques localisations rares et /ou exceptionnelles ont été rapportés :

➤ L'hydatidose du cordon spermatique (**Haouas et al., 2006**)

➤ Côtes (**Karaoglanoglu et al., 2001**)

➤ La cuisse (**Vicidomini et al., 2007**)

➤ Genoux (**Ben Haha-Bellil et Chelly, 2005**)

➤ Péricarde (**Karadede et al., 2008**)

➤ Cœur avec hydatidose cérébrale multiple (secondaire à la chirurgie) (**Lotfinia et al., 2007**)

➤ Du sein (**Rajhi et al., 2004**)

➤ De la thyroïde, rapporté chez l'enfant (**Erkiliç et al., 2004**)

➤ Peu de cas d'hydatidose sont associés à la gestation (**Rodrigues et Seetharam, 2008**)

Les infections secondaires peuvent se produire lors de rupture d'un kyste hydatique primaire. Dans ce cas, les kystes sont surtout à localisation abdominale et peuvent se développer. Chez 40 à 80 % des patients atteints de kyste hydatique primaire, un seul organe est atteint avec un seul kyste (**Eckert et Deplazes, 2004**)

En Algérie comme l'indique l'étude faite par (**Ouchen et al, 2014**) Le foie et les poumons étaient les seuls organes infectés par l'échinococcose kystique. Cela s'explique par le fait que le foie et les poumons ont les premiers grands sites capillaires rencontrés par les oncosphères d'*Echinococcus en migration* (embryon hexacanthé) qui adoptent la voie de la veine porte et négocient principalement le système de filtrage hépatique et pulmonaire séquentiellement avant tout autre organe périphérique. Cependant, le développement de kystes hydatiques se produit occasionnellement dans d'autres organes et tissus lorsque les oncosphères s'échappent dans la circulation générale.

III-2 L'échinococcose kystique primitive

III.2-A Symptômes

Elle évolue consécutivement à l'absorption des oncosphères. Elle ne se manifeste que tout à fait exceptionnellement du vivant des animaux parasités. De plus, même lorsqu'elle s'exprime par quelques troubles objectifs, ceux-ci sont habituellement dépourvus de toute spécificité. Il existe plusieurs formes.

Forme hépatique :

Caractérisée par :

- L'irrégularité de l'appétit, des troubles de la rumination chez les bovins et les ovins, de la diarrhée rebelle.
- Dans quelque cas, l'hypertrophie hépatique est décelable à la percussion et à la palpation. Cette dernière peut même permettre la perception des kystes hépatiques.

Forme pulmonaire :

Dans cette forme, on rencontre

- La toux, la dyspnée, sans expectoration et sans signes physiques.
- Une légère sub-matité et l'absence locale de murmure vésiculaire.

Forme cardiaque :

Les symptômes de cette forme sont :

- La dyspnée.
- à l'auscultation on note une diminution de l'intensité des bruits du cœur (localisation myocardique) et des souffles (localisation endocardique).

Forme osseuse : qui se manifeste par :

- des fractures spontanées, des déformations osseuses et des boiteries (**Euzeby, 1971**).

III.2.BLésions

Les lésions de base sont les kystes hydatiques.

a.Lésions macroscopiques

- La topographie des organes parasités est modifiée ou déformée en fonction du nombre et de la dimension des kystes ; ils sont souvent hypertrophiés.

- Dans les infestations massives, une grande partie du tissu est remplacée par les kystes à la surface de l'organe apparaissent plusieurs bosselures, à contour blanchâtre.

- Chez les animaux fortement infestés, le foie hypertrophié (hépatomégalie) ressemble à certains endroits, à une grappe de raisins. La surface des poumons apparaît irrégulière, en dépression ou surélévation. Le liquide, sous pression dans le kyste jaillit à la ponction.

- A l'ouverture du kyste, on observe la morphologie classique du kyste hydatique. L'examen du liquide hydatique révèle la présence d'une masse de grains sableux, constitué par des capsules proligères et des protoscolex, signe d'une larve fertile.

Le KH âgé peut subir des altérations dégénératives : suppuration, caséification, calcification. La lésion est alors dure et crisse sous le couteau. Sa nature hydatique n'est pas facile à déterminer.

- A l'examen microscopique, on observe les différents éléments de kyste hydatique: adventice, paroi, protoscolex, capsule proligère, et les modifications du tissu environnant.

- Le foie présente divers degrés de cirrhose (**Figure 18**), de dégénérescence, de désorganisation des cordons hépatiques et d'atrophie par compression. Entre les kystes, les cordons du tissu hépatique apparaissent comme les îlots.

- Au niveau des poumons, les lésions les plus importantes sont le collapsus et l'emphysème (**Figure 18**), caractérisé par la stratification des couches alvéolaires, la dilatation et la rupture des parois alvéolaires, créant ainsi la formation de larges zones alvéolaires qui communiquent entre elles.

- Les lésions péri-kystiques de chaque organe montrent une forte infiltration par les mononucléaires avec prédominance de lymphocytes, de plasmocytes et de cellules géantes. On trouve également des cellules épithéloïdes et des fibroblastes.

III.3 L'échinococcose kystique secondaire

Elle est consécutive à la formation de vésicules filles à partir d'une hydatide primaire, elle est possible en l'absence d'une immunité acquise.

Symptômes

Sont généralement très effacés, comme ceux de l'E.K primitive. Seule l'autopsie permet de définir l'origine.

L'échinococcose kystique secondaire des voies biliaires, qui est souvent ictérogène et l'hydatidose secondaire des poumons, qui peut se traduire par de la broncho-pneumonie.

Lésions

Sont beaucoup plus démonstratives

L'échinococcose kystique secondaire des séreuses

Affecte surtout le péritoine. Elle s'y traduit par la formation de vésicules-filles adhérentes à la face externe des viscères abdominaux, ou fixées sur le mésentère, le péritoine pariétal,

L'épiploon, les ligaments du foie, etc.... Rarement libre dans la séreuse.

Les hydatides secondaires sont parfois si nombreuses qu'elles recouvrent intégralement tous les viscères abdominaux.

L'E.K secondaire des autres cavités séreuses est beaucoup plus rarement signalée.

L'échinococcose kystique secondaire des parenchymes

Affecte principalement le foie, et rarement les poumons. Elle se traduit par la formation de nombreuses vésicules dans le tissu considéré. Ce processus ressemble à l'E.K poly kystique primitive.

L'échinococcose kystique secondaire des canaux muqueux

Se caractérise par l'abondance des kystes secondaires, isolés ou contigus selon les cas, qui peuvent n'intéresser que les canaux ou même le tissu dans lequel ils se trouvent (**Euzeby, 1971**).

III.4. Symptômes (HD)

L'hôte définitif a une haute tolérance pour *E. granulosus* 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 (**Euzeby, 1971**). Les œufs n'étant pas visibles à l'œil nu, aucun signe externe ne permet de repérer l'infestation.

III.5 Chez l'Homme

La symptomatologie de l'hydatidose est variable et jamais pathognomonique (**Zinelabiddine, 2015**). Les symptômes chez l'Homme interviennent tardivement, après plusieurs années de l'ingestion des œufs (période asymptomatique) à cause de

développement lent des larves. Ces dernières se développent dans différents organes (poumons, cerveau, muscle, os, reins, rate, etc.) pour former une sorte de tumeur « hydatide » (Nozais et al., 1996 ; Dupouy-Camet, 2007 ; Hamrat, 2013).

Le tableau clinique dépend de :

- L'organe incriminé.
- La taille du kyste et sa localisation par rapport l'organe affecté.
- L'interaction entre le kyste développé et la structure de l'organe adjacent
- Les complications liées à la rupture du kyste,
- La propagation des protoscolex,
- L'infection bactérienne etc (Zinelabiddine ; 2015)

Les signes non spécifiques sont en particulier l'anorexie, la perte de poids et l'asthénie :

- Les hydatides du foie sont couramment associées à des douleurs abdominales, nausées et vomissements.
- Lorsque le poumon est affecté, les signes cliniques incluent la toux chronique, les douleurs thoraciques et l'essoufflement (Dupouy-Camet, 2007).
- Les signes cliniques lors d'une atteinte rachidienne s'agissent d'un endolorissement, associée tardivement à une déformation rachidienne, à une tuméfaction des parties molles ou plus fréquemment à une symptomatologie neurologique (Cheikhrouhou et al., 2005).

• **IV.Diagnostic**

IV.1 Chez l'hôte définitif (HD)

Le diagnostic chez l'hôte définitif est difficile, en raison de la similitude des morphologies des œufs d'*E.granulosus* et des *Tania* species. Deux approches de diagnostic sont utilisées chez le chien selon que l'animal est mort ou vivant (Kayoueche, 2009).

IV.1.A. Diagnostic ante mortem

a.Utilisation du bromhydrate d'arécoline

Qui est un purgatif para-sympathomimétique agissant sur la musculature lisse de l'intestin grêle et paralysant le parasite lui-même. Le chien est traité à raison de 1,75 à 3,5mg/kg par voie orale ou rectale et les selles sont recueillies (Kayoueche, 2009,

Ripoche, 2009). Son action entraîne le décollement des parasites de la paroi intestinale ce qui permet de mettre en évidence les formes adultes directement dans les fèces (spécificité absolue) et de faire une estimation quantitative, et par la même occasion de traiter l'animal (**Ripoche,2009; Kohil, 2015; OIE, 2015**).

Elle présente certains inconvénients non négligeables :

- La variabilité de la réponse au traitement
- elle provoque une diarrhée violente et douloureuse pour l'animal (les femelles gravides, les animaux âgés ou trop jeunes).
- la purge d'un chien doit être entourée de mesures importantes de sécurité pour le manipulateur et l'environnement puisque des proglottis seront libérés de manière incontrôlée (**Ripoche, 2009 ; Kohil, 2015**).

b.La coproscopie

Examen de suspicion plus que de certitude car la ponte d'œufs est rarement intestinale, la libération du proglottis terminaux dans le flux digestif est discontinue, aussi les œufs d'*E.granulosus* ne sont pas différenciables des œufs des autres ténias (**Ripoche, 2009 ; Kohil, 2015**).

- Pour la purification et l'identification des œufs on pourra utiliser la méthode de sédimentation et flottaison des œufs avec la solution de flottation spécifique ou la technique de purification et concentration qui ressemble à la précédente, avec en plus une centrifugation (**Ripoche, 2009**).

- Pour les proglottis ils peuvent être détectés à la surface des excréments. Cette méthode n'est pas sans danger pour l'opérateur. Les fèces peuvent être prélevées à l'anus (**Jenkins, 2005 ; Kayoueche, 2009**).

c. Le coproantigène ELISA

La détection des antigènes est possible 5jrs après le début de l'infection jusqu'à quelques jours à 13mois dans les fèces. On ajoute 8ml de PBS à 2g de fèces et on centrifuge l'ensemble pendant 10min à 4000rotations/min, l'étude s'effectue sur le surnageant avec un sérum hyper immun poly-clonaux ou mono-clonaux de lapin dirigé contre l'antigène somatique du stade adulte d'*Echinococcus granulosus* et des produits d'excrétion/sécrétion des proglottis

Cette technique offre une spécificité élevée (96-97%) et une sensibilité variable

Son avantage repose sur la capacité de conservation des excréments par la réfrigération ou la congélation à -20°C (**Kayoueche, 2009; Ripoche, 2009 ; Kohil, 2015**).

d. Test séro-immunologique ELISA

Elle détecte les anticorps spécifiques contre le parasite. Elle utilise deux types antigéniques : antigènes sécrétoires/excrétoires de scolex (Ag E/S) et antigènes somatique de protoscolex. La spécificité est généralement élevée, plus de 90%, la sensibilité varie de 40% à 70% (**Kohil, 2015**).

e. La Polymérase Chain Réaction (PCR)

Utilisée depuis les années 90 pour le diagnostic d'espèce de l'échinococcose à partir des matières fécales. Elle présente une forte sensibilité (94%) et une sensibilité d'environ 100%, et permet un diagnostic direct du parasite (œufs ou proglottis) dans les matières fécales.

Mais elle ne permet pas un diagnostic quantitatif, en plus la présence dans les fèces d'éléments (tels que les sels biliaires) inhibiteurs de la Taq polymérase (ADN polymérase) rend la bonne purification de l'ADN indispensable pour obtenir des bons résultats (**Ripoche, 2009**).

Remarque

En pratique, le dépistage de l'échinococcose des carnivores se fait avec le test coproantigène et il est confirmé avec le test PCR (**Kohil, 2015**).

IV.1.B. Diagnostic post mortem

a. L'autopsie

En permettant le comptage des vers dans l'intestin grêle, est le procédé de dépistage le plus fiable. Néanmoins, elle présente un risque important pour le manipulateur et l'environnement et doit donc être effectué avec toutes les précautions nécessaires (laboratoires de type P2) (**Ripoche, 2009; Kohil, 2015**).

Les intestins sont prélevés le plus tôt possible après la mort de l'animal, fermé aux extrémités, conservés à -80°C pendant une semaine (**Kayoueche, 2009 ; Ripoche, 2009**).

b. L'observation directe de l'intestin

Les intestins seront ouverts et plongés dans une solution physiologique saline à 37°C et l'observation des vers adhérents à la paroi directement et leur comptage à l'aide

d'une loupe sont possibles. Cependant un petit nombre surtout les trop petits peuvent échapper à cette observation (OIE, 2015). A la fin, on peut déterminer les souches d'*E. granulosus* par la PCR (Kayoueche, 2009).

c. Sédimentation and Counting technique (SCT) c'est la méthode gold standard:

L'intestin frais est divisée en sections ouvertes et immergées dans une solution physiologique saline à 38°C pour 30min, la paroi intestinale est grattée et lavée. Les vers se retrouvent ainsi dans la solution. Puis le sédiment est récupéré et placé sur une plaque noire pour compter les vers à la loupe (Ripoche, 2009).

IV.1. Chez les hôtes intermédiaires (HI) herbivores

Chez les hôtes intermédiaires, la maladie est asymptomatique : c'est une découverte d'abattoir. Il n'y a pas d'induction de l'immunité par une infection naturelle ce qui rend les tests de diagnostic immunologique non concluants (Kayoueche, 2009 ; OIE, 2015). L'échographie est un moyen non invasif pour détecter les kystes hydatiques et définir leur viabilité mais, pour des raisons de configuration anatomique et à cause du statut asymptomatique de la maladie, elle est faiblement utilisable (Ripoche;2009, Kohil; 2015).

En effet si les symptômes sont frustrés et peu spécifiques, les lésions, en revanche, sont parfaitement décrites, ce qui classe l'autopsie comme le principal outil de diagnostic chez l'hôte intermédiaire

a. L'autopsie

On retrouve les lésions souvent dans le foie et les poumons, mais tous les organes peuvent être atteints (cerveau, muscles, os, rate...) (Ripoche, 2009).

Dans l'échinococcose primitive, caractérisée par l'apparition des kystes uniloculaires isolés de taille variable, fertiles ou stériles contenant un liquide sous pression détectable à la palpation et qui jaillit en eau de roche lors de l'incision du kyste laissant voir alors la cavité du kyste avec sa membrane prolifère visible et individualisable. L'aspect du kyste peut être modifié par la caséification ou la calcification de ses structures (Ripoche, 2009 ; Kohil, 2015).

Dans l'échinococcose secondaire, les kystes sont multi-vésiculaires, du fait d'une vésiculisation interne (Ripoche, 2009).

Certaines particularités sont à noter en fonction de l'espèce (Ripoche, 2009):

- Chez les ovins, les kystes sont multiples, essentiellement dans le foie et les

poumons. Avec parfois des infestations massives.

- Chez les caprins, les kystes sont uniloculaires, principalement dans le foie et les poumons, et seulement 3% d'entre eux sont fertiles. D'autre part, les caprins s'alimentent principalement d'arbustes et de buissons qui sont moins contaminés que les pâturages, donc leur niveau d'infection est faible que celui des ovins.

- Chez les bovins, les kystes sont multiples et uniloculaires. On observe de nombreux kystes dégénérés ce qui suggère une relation hôte-parasite peu favorable. Ils sont présents essentiellement dans le foie et les poumons mais aussi dans la rate, le cœur et les reins.

- Chez les équidés, les kystes sont uniloculaires et multiples, principalement dans le foie, parfois associé aux poumons. Mais les larves meurent rapidement car le foie est un mauvais environnement pour leur développement.

- Chez les suidés, on observe de nombreux kystes simples et disséminés, surtout dans le foie, parfois en association avec d'autres organes selon l'âge de l'animal.

b. La PCR

Est utilisée pour l'identification de la souche en cause. Les protoscolex sont collectés dans les kystes, lavés plusieurs fois dans une solution physiologique saline et conservés dans l'éthanol 70%. Après, l'ADN est extrait et une série de PCR est réalisée pour amplifier une partie du gène codant pour l'ARNr 12S mitochondrial. Les résultats sont confrontés à une banque de données (GenBank TM) (**Ripoche, 2009**).

c. La PCR-RFLP

Portant sur la région codant pour l'ADN ribosomal en utilisant trois enzymes de restriction. Les fragments obtenus sont analysés par électrophorèse et permettent la discrimination des 9 souches. Mais elle présente une faible sensibilité (59%) et difficile à mettre en place pour un grand effectifs et les distinctions entre certaines souches sont moins claires (**Ripoche, 2009**).

IV.2. Chez l'homme

Le diagnostic chez l'homme suit un protocole beaucoup plus précis que chez les animaux, car il s'agit d'un diagnostic individuel et non de population avec l'impossibilité d'un accès direct aux lésions (**Ripoche, 2009 ; Kohil, 2015**). D'un point de vue clinique, il est asymptomatique au début, et après une augmentation importante de la taille ou une fissuration, des symptômes selon la localisation, font suspecter l'hydatidose.

A. **Diagnostic clinique** : La forme habituelle est la forme tumorale avec une sensation de pesanteur de l'hypocondre droit, une hépatomégalie, une tuméfaction abdominale indolore, lisse, déformant la paroi (**Aubry, 2013**). Lors d'une fission kystique, les principaux symptômes sont la fièvre, la dyspnée, la toux et le rash, une douleur thoracique, suivie du rejet liquidien clair, salé, avec débris de membranes (aspect peaux de raisins) qui devient purulent ou Pyo hémorragique lors des surinfections (**Kohil, 2009**).

B. **L'imagerie médicale** : utilisée pour la confirmation quelle que soit la localisation du kyste (radiographie sans préparation, échographie, scanner, IRM, la scintigraphie) permet l'identification des kystes et leurs stades d'évolution avec son avantage d'être non invasive et donc facilement acceptée par les populations (**CILH/E, 2007; Ripoche, 2009; Kohil, 2015**).

Au niveau hépatique, l'échotomographie tridimensionnelle permet de déceler les petits kystes de 2cm de diamètre. L'échographie permet la classification des kystes hydatiques chez l'homme (**Kayoueche, 2009**).

C. **Les examens biologiques** : autres moyens de confirmation, comprenant le diagnostic direct, la biochimie sanguine, l'hématologie et la **sérologie** (**Kayoueche, 2009**).

En effet, les tests usuels (immunofluorescence, hémagglutination indirecte, immunoélectrophorèse...), confirment le diagnostic dans 80 – 94% des cas d'hydatidose hépatique et seulement dans 65% des cas d'hydatidose pulmonaire (**Kayoueche, 2009**). Des techniques spéciales (ELISA, western blot, PCR), sont utilisées pour les autres localisations et pour les kystes calcifiés (**Kayoueche, 2009**).

a. Diagnostic direct

Il s'agit de la mise en évidence des scolex ou dès leur débris au cours d'une aspiration percutanée, d'une biopsie, d'analyse de vomique ou même d'analyse d'une pièce d'exérèse. Rarement utilisé sauf dans des situations où l'imagerie et la sérologie n'étaient pas suffisantes et à l'absence de contre-indications. Elles restent déconseillées en raison du risque de rupture kystique pouvant entraîner un choc anaphylactique fatal ou une dissémination des protoscolex dans tout l'organisme (**CILH/E, 2007; Ripoche, 2009; Kohil, 2015**).

b.L'hématologie

Les résultats ne sont guère spécifiques, ils sont soit normaux, soit en hyper éosinophilie lors de la phase d'invasion et de l'installation de la **cestodose (CILH/E, 2007 ; Kohil, 2015)**

c. La biochimie sanguine

Une hyperbilirubinémie et/ou augmentation des transaminases et/ou une augmentation de gammaglutamyl transférase (γ -GT). Chez les patients présentant une rupture des kystes on remarque une élévation des γ -GT et de la PAL associée à une hyperamylasémie et une hyperéosinophilie (7 à 15%) et une hypergammaglobulinémie dans 30% des cas **(CILH/E, 2007; Kayoueche, 2009; Kohil, 2015)**.

d.Le sérodiagnostic

Il est utilisé pour le diagnostic clinique d'une manière limitée et en épidémiologie dans les populations à haut risque. Ainsi, six (06) antigènes *d'E. granulosus* ont été testés par la méthode ELISA dont l'Ag5 chez les patients ayant des kystes fertiles. Le choix du sérum est important dans les formes atypiques et dépend de sa sensibilité et de sa spécificité. Le liquide hydatique est utilisé comme source d'antigènes **(Kayoueche, 2009)**.

e. Tests immunobiologiques

Pour détecter la présence d'anticorps dirigés contre l'Ag5, plusieurs méthodes sont utilisées: le test intradermique de Casoni, la fixation du complément, L'Immunofluorescence Anti body Test (IFAT) où Le complexe Ag-Ac est marqué à la fluorescéine, l'agglutination du latex, l'immunoélectrophorèse, l'électro synérèse. L'Immuno Electro Phoresis où la double diffusion des Ag et des Ac sur gel d'agarose donne des arcs de précipitation, elle peut détecter 30 à 40 protéines dans un sérum humain, et L'hémagglutination indirecte (IHAT) où les globules rouges adsorbants des antigènes parasitaires s'agglutinent en rencontrant les Ac spécifiques de cet Ag, elle est peu spécifique avec beaucoup de faux **positifs (Kayoueche, 2009 ; Ripoché, 2009 ; Kohil, 2015)**.

Ces techniques ont été remplacées par l'ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) qui permet de diagnostiquer 96.6% des cas, son inconvénient est la possibilité des réactions croisées avec les taeniasés et les ascariases et les faux positifs, mais elle est aussi très sensible (89%) et très spécifique (99%) pour un résultat vrai positif. Et aussi par l'immunoélectrotransfert (Western blot) : Les techniques par PCR relèvent du domaine

de la recherche (CILH/E, 2007).

IV.3. Diagnostic différentiel chez l'homme

Le diagnostic différentiel est difficile. En effet le kyste hydatique doit être différencié du kyste du foie, du rein, de l'ovaire, du mésentère ou du pancréas, d'un hématome, d'un abcès *etc.* (Pawlowski *et al.*, 2001).

De même il faut différencier le kyste hydatique des autres helminthiases telle que la Cysticercose qui peut donner de faux positifs (Biava *et al.*, 2001).

V. Traitement & Prophylaxie

V.1. Traitement

A. Hôte définitif

Le traitement antiparasitaire du chien se fait classiquement au Praziquantel commercialisé notamment sous le nom de Droncit®. En une seule administration par voie orale ou intramusculaire. Bien qu'à la dose de 2,3mg/kg, 90% des vers soient éliminés, c'est la dose de 5mg/kg qui a été retenue pour avoir une action totale sur tous les stades parasitaires adultes d'*E.granulosus* mais aussi d'*E.multilocularis*, de *Taenia spp* et de certains autres cestodes, cependant, il n'a aucune action ovicide. Contrairement au Bromhydrate d'arécoline, le Praziquantel peut être utilisé chez les femelles gravides, et il est toléré à forte dose sans réaction secondaire (Thakur *et al.*, 1979).

Lors d'un programme de contrôle, il est recommandé de traiter les animaux une fois toutes les 6 semaines, puisque la période pré-patente d'*E.granulosus* est supérieure à 42 jours. S'il s'agit d'un traitement, deux administrations séparées de 1 à 7 jours sont préconisés pour une efficacité totale (Eckert *et al.*, 2001).

B. Hôte intermédiaire

Il n'existe actuellement aucun traitement de routine contre *E. granulosus*. L'utilisation de Benzimidazoles aux doses efficaces est trop coûteuse par rapport à la valeur de l'animal, notamment en élevage ovin. En effet, pour tuer les protoscolex présents chez le mouton, il faut utiliser par exemple du mebendazole à la dose quotidienne de 50mg/Kg de poids vif pendant trois mois (Gasser, 1994).

Chez les animaux de boucherie, il faut détruire les kystes avec du formol concentré (protoscolexicide) ou par le feu. Sinon, les cadavres doivent être enterrés profondément et recouverts de chaux vive pour éviter que les carnivores ne les déterrent (Euzéby, 1971).

C. Homme

Chez l'homme, le traitement de l'hydatidose est connu depuis longtemps et tient une place d'honneur en chirurgie, avec l'ablation du kyste et d'une partie de l'organe (**Figure 07**). Cette technique ne concerne que les patients en bonne condition physique et porteurs d'un kyste unique 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 la chirurgie. C'est pourquoi une nouvelle technique (**Figure 07**) plus sûre a été développée au milieu des années 1980 :

La Ponction-Aspiration Injection-Réaspiration (**PAIR**) (**Brunetti et al., 2004**)

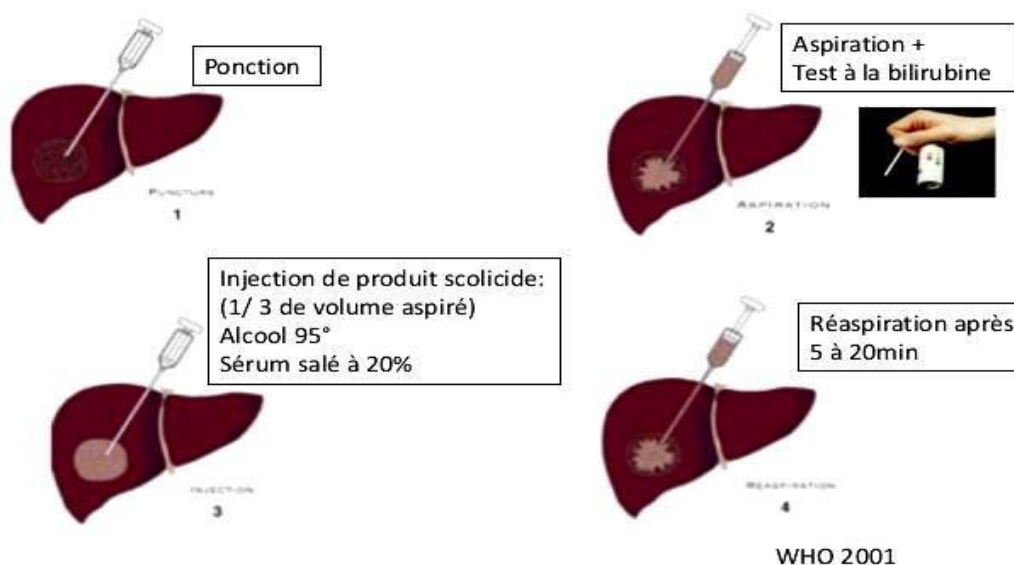


Figure 07 : différentes étapes de PAIR (**Eckert et al., 2001**).

Cette technique s'effectue sous guidage échographique. Le kyste est ponctionné, vidé partiellement puis rempli avec une solution stérilisante. Le processus est répété plusieurs fois de suite, puis le kyste est vidé complètement et laissé en place dans l'organe où il va dégénérer dans les jours suivants. Cette méthode est moins invasive, moins traumatisante et moins coûteuse que la chirurgie classique et permet d'atteindre des kystes jusque-là inopérables, du fait de leur localisation ou de leur nombre (**Eckert et Deplazes, 2004**).

Un traitement médical existe également avec l'Albendazole utilisé à la posologie de 15 mg/kg, en 3 à 6 cures de 21 jours (**Eckert et al., 2001**). Les effets secondaires sont importants et graves (alopécie, agranulocytose, hépatite) et son efficacité est d'environ 50%. Ce traitement est le plus souvent utilisé en complément d'une intervention chirurgicale classique ou d'une PAIR, pour limiter le risque d'échinococcose secondaire. Mais il est aussi parfois le seul recours en cas de kystes non traitables par une des méthodes présentées ci-dessus. Une dernière technique consiste à « attendre et observer », notamment dans le cas de kystes calcifiés qui ne nécessiteront sûrement pas de chirurgie (**Brunetti et al., 2004**).

V. 2. Prophylaxie

Les mesures de prévention de l'hydatidose sont théoriquement simples à formuler, mais malheureusement bien plus difficiles à appliquer sur le terrain notamment en milieu rural. L'hydatidose infantile, bien que relativement bénigne représente un grave problème de santé publique qui menace l'économie des pays endémiques. Elle impose une prophylaxie de grande envergure basée sur l'interruption du cycle du parasite ce qui nécessite une parfaite synchronisation entre les secteurs de santé et ceux de l'agriculture ainsi qu'une attention particulière des pouvoirs publics. (**Midaoui, 2004**).

La meilleure mesure de contrôle consiste à interrompre le cycle de vie du parasite.

➤ Prévention de l'infection chez les chiens en évitant leur nutrition avec de viscères d'origine douteuse, en évitant qu'ils tombent sur des cadavres ou des déchets surtout lors de l'abattage à la ferme. En plus s'assurer toutes les mesures au niveau des abattoirs empêchant les chiens d'accéder aux bâtiments, et aux carcasses et déchets d'animaux (**OIE, 2015**).

➤ Contrôle de l'infection chez les chiens errants avec l'application des mesures sanitaires et l'abattage si nécessaire, chez les chiens dépendants d'un prioritaire avec un traitement antihelminthique (**Kayoueche, 2009 ; Zinelabiddine, 2015**). Et quand le chien est suspect infecter favoriser le traitement et éliminer les matières fécales excrétées pendant les 72 heures suivant le traitement (**Kayoueche, 2009 ; OIE, 2015**).

➤ Contrôle de l'infection chez les animaux d'élevage en s'assurant que tous les animaux d'élevage abattus sont soumis à une inspection post mortem pour la recherche des kystes hydatiques dans les viscères avec destruction adéquates des viscères contenant des kystes. Ainsi que des enquêtes doivent être conduites pour identifier les origines possibles de l'infection et cibler les fermes ou communautés infestées, et réévaluer les programmes

de contrôle (OIE, 2015a ; Zinelabiddine, 2015).

➤ Pour les fermes et les unités d'élevages lointaines offrir une assistance au transport des animaux aux abattoirs et à l'élimination des sujets atteints.

➤ La mise en place des mécanismes de surveillance de l'infection chez le chien en se basant sur l'analyse des déjections, chez les animaux d'élevage sur la surveillance aux abattoirs et l'enregistrement des données.

➤ Le cycle d'*E.granulosus* dans la faune sauvage est presque impossible à contrôler, mais en empêchant le stockage des ordures et en mettant en place des mesures d'hygiène, la réduction de l'infestation des animaux domestiques et de l'homme ensuite pourrait être réduite (OIE, 2015).

V.3. La vaccination

Un antigène dénommé EG95 isolé d'oncosphères d'œufs d'*E granulosus* contenant 4 peptides immunogènes (6, 12/13, 21/22, 24) confère une protection chez le mouton. Dans les conditions expérimentales, l'immunisation du mouton par un vaccin recombinant EG95 confère une protection de 95 à 100 % pendant un an contre une infestation d'épreuve par les œufs d'*E granulosus* de trois souches différentes (de Nouvelle-Zélande, d'Australie et d'Argentine). Le développement d'un vaccin à partir de 4 peptides des immunogènes d'EG95 recombinant serait souhaitable. Encore faudrait-il que le vaccin confère une protection de longue durée et qu'il soit économique. Dans l'état actuel, malgré les bons résultats obtenus, ces études restent encore au stade expérimental et aucun vaccin n'est actuellement commercialisé (Lefèvre et al., 2003).

PARTIE II :
PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODES

1. Rappel sur les objectifs

Le présent travail avait comme objectif de savoir l'état sanitaire des animaux abattus inspectés en matière de kyste hydatique aux niveaux des abattoirs de la wilaya de Laghouat durant ces cinq dernières années par analyse rétrospective des statistiques récoltées aux prés des services de la direction des services agricoles (DSA) de la wilaya en question d'une part et en d'autre part, de mettre en évidence la fertilité des kystes et l'influence éventuelle de certains paramètres comme la taille du kyste, et d'autres sur ce paramètre et ce, en réalisant une étude ponctuelle sur des kystes prélevés sur des organes saisis.

2. ETUDE RETROSPECTIVE

En visitant les services de DSA de la wilaya de Laghouat, nous avons pu collecter des données concernant la saisie des organes parasités par le kyste hydatique durant ces cinq dernières années (2015-2020), Le matériel utilisé dans la présente première étude est présenté en **annexe numéro 01**.

2.. Au niveau de la direction des services agricoles (DSA)

Pour avoir une image sur l'évolution de nombre de cas des kystes hydatiques déclarés à Laghouat, une visite auprès des services de la DSA a été effectuée. Nous avons procédé par la suite à introduire les données collectées sur Excel pour des analyses ultérieures.

3. ETUDE PONCTUELLE

Le matériel utilisé dans la présente première étude est présenté en **annexe numéro 02**.

Au niveau des abattoirs

* Une inspection des abats rouges des ovins est effectuée le matin de 9 h 30 jusqu'à midi au niveau des abattoirs : de Laghouat et Ksar el Hirane durant 2 mois (Mars, Avril 2021).

*A l'inspection, nous effectuons d'abord une observation macroscopique des viscères (foie, poumons et cœur) pour identifier les kystes évidents et autres néoformations (nodules, abcès...).

Ensuite on passe à la palpation pour rechercher les vésicules non visibles à l'œil nues.

* A l'aide d'un couteau, nous réalisons des incisions au niveau de ces vésicules afin de mettre en évidence un liquide sous pression. En va mettre dans une glacière puis congelé (congélateur) jusqu'à le moment de travail dans le laboratoire

***Un kyste à capsule épaisse avec un liquide sous pression, nous oriente a diagnostiqué une hydatidose.**

Au niveau du laboratoire de parasitologie de l'université de Laghouat :

La Mise en évidence de la fertilité des kystes a été approuvée.

On procède premièrement par la décongélation des organes congelés (**figure 08**) puis on mesure la taille de chaque kyste. Après, à l'aide d'une seringue, on aspire le contenu liquidien du kyste (**figure 09**) et on le met dans un tube à essai (**figure 10**). Ensuite, on fait une centrifugation (**figure 11**) de ces tubes (3000 tr/min pendant 5 minutes). Après centrifugation, on aura dans les tubes : un liquide surnageant et le culot.



Figure 08 : Décongélation des organes infestés par le KH (photo personnelle ,2021)

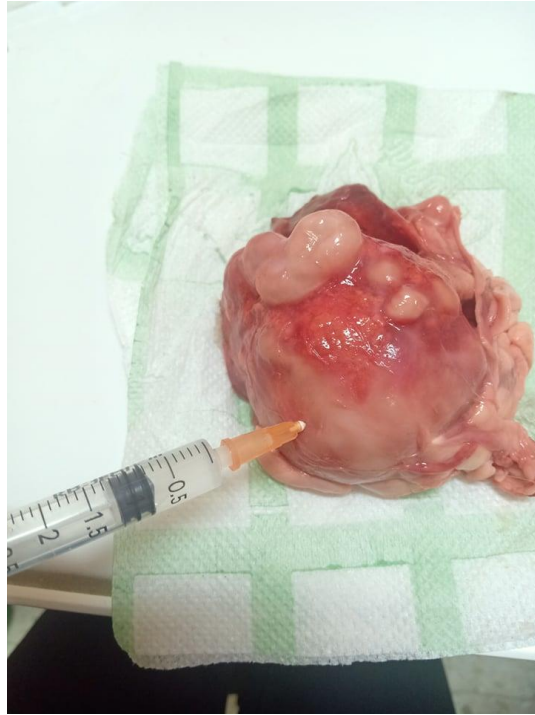


Figure 09 :Aspiration de contenu du kyste hydatique (photo personnelle ,2021)



Figure 10 : Ccontenu du kyste mis dans un tube à essai (photo personnelle ,2021)

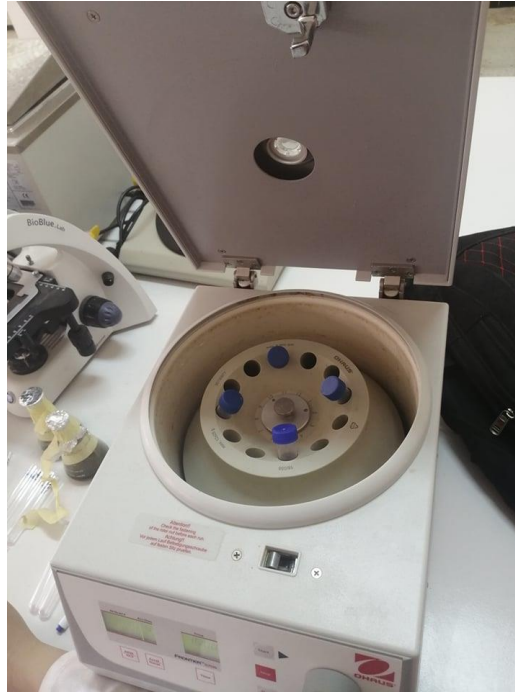


Figure 11 : Centrifugation des tubes contenant le contenu liquidien (photo personnelle, 2021)

Puis en va éliminer le liquide et à l'aide d'une pipette (**figure 12**), on aspire le culot et on le dépose sur une lame pour observation au microscope optique (**figure 13**) (objectif x4 et x10) pour observer les protoscolex.



Figure 12 : Aspiration du culot à l'aide d'une pipette après la centrifugation (photo personnelle, 2021)



Figure 13 : Dépôt du liquide sur une lame pour observation au microscope optique (photo personnelle, 2021)

4. Calcul de la prévalence totale

C'est le rapport en pourcentage **P (%)** du nombre d'hôtes infestés par une espèce donnée de parasite **HP** sur le nombre total d'hôtes examinés **HE** (Margolis *et al.*, 1982).

$$P (\%) = HP/HE \times 100$$

5. Traitement statistique des données

Les résultats enregistrés ont été regroupés dans un fichier Excel 2016 pour la réalisation des graphes et le calcul des prévalences.

L'effet des facteurs de variation a été analysé à l'aide de logiciel SPSS (version 20) en utilisant le test Khi-deux. La différence est considérée significative à un seuil de $p < 0,05$.

Partie III

RESULTATS ET DISCUSSIONS

6. RESULTATS DE L'ETUDE RETROSPECTIVE

6.1– Taux d'infestation par le kyste hydatique depuis 2015

L'évolution du taux d'infestation par le kyste hydatique ces cinq dernières années est montrée dans la **figure 14**. Nous remarquons que le taux d'infestation le plus élevé est enregistré en 2016 et 2017 ; alors que celui le plus faible est celui enregistré en 2020.

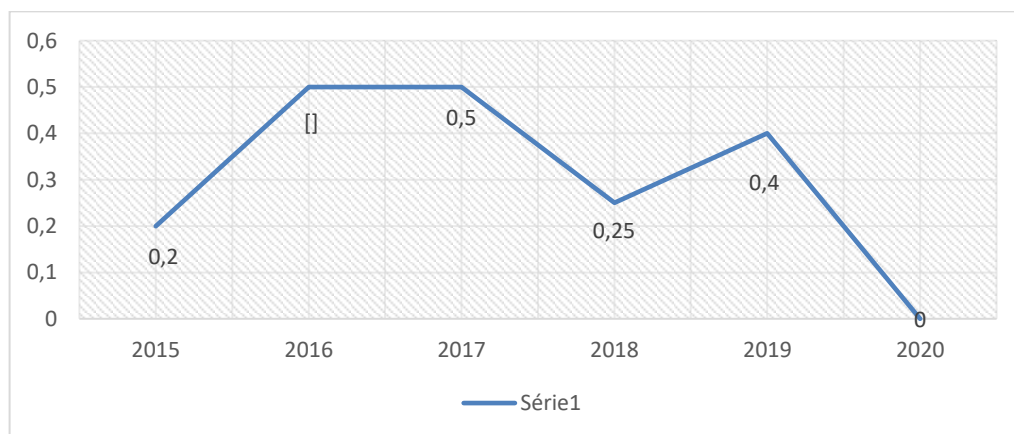


Figure 14 : Taux d'infestation de kyste hydatique annuel.

En détaillant ce taux d'infestation par mois de l'année (**Figure 15**), nous remarquons que le mois où nous avons enregistré le plus haut taux est celui de décembre. En revanche, celui où il y avait le plus faible taux est celui de mars et septembre.

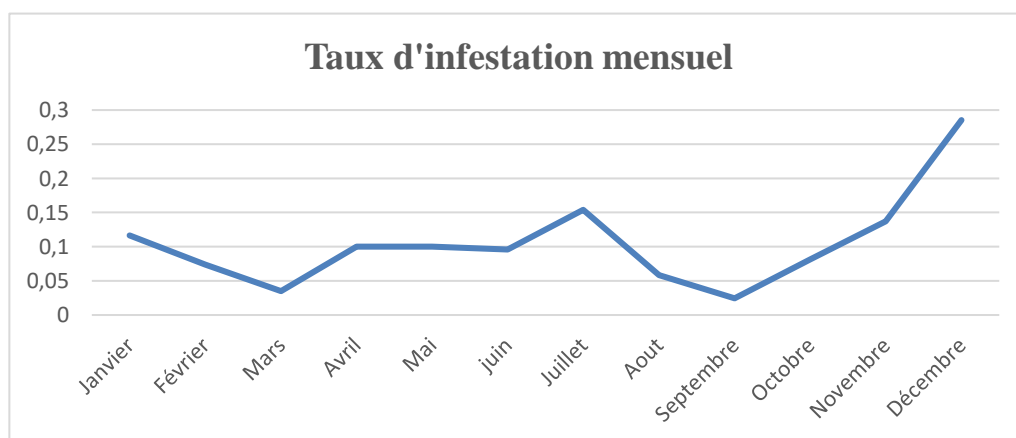


Figure15 : Taux d'infestation de kyste hydatique mensuel

7. RESULTATS DE L'ETUDE PONCTUELLE

7.1. Fertilités des kystes hydatiques analysés

Dans notre étude nous avons analysé 88 kystes, dont 83 étaient fertiles et les autres étaient (figure 16) présente les proportions selon la nature des kystes (fertile et stérile) : bref, 94% sont fertiles et les 06% sont stériles.

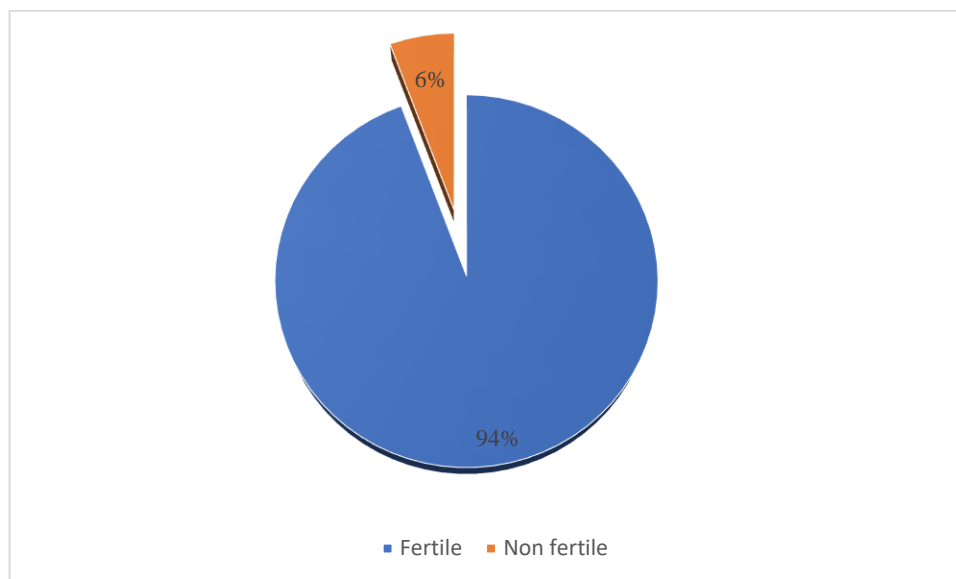


Figure 16 : Proportion selon la nature de kyste hydatique.

Les résultats illustrés dans la **figure 16** révèlent un taux de fertilité largement plus élevé, ce qu'indique que presque tous les kystes prélevés durant notre étude étaient des kystes fertiles.

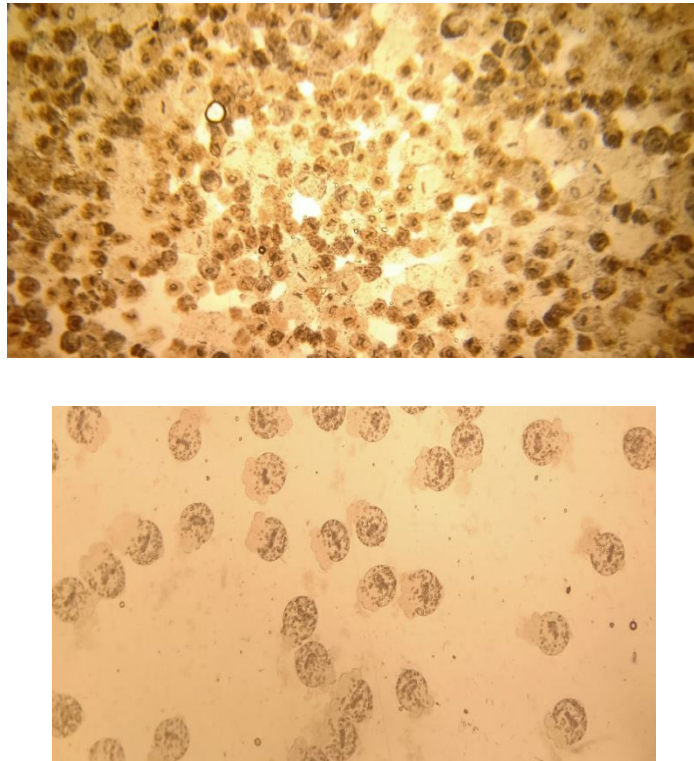


Figure 17 : Observation microscopique de l'analyse du kyste hydatique (Photo personnelle, 2021).

La figure 17 montre les protoscolex observés sous microscope et qui nous confirment la fertilité des kystes hydatiques.



Figure 18 : Forme hépatique à gauche-forme pulmonaire à droite (**Photo personnelle, 2021**)(Lésions macroscopiques)

7.2 ETUDE DE L'INFLUENCE DE CERTAINS PARAMETRES SUR LA FERTILITE DES KYSTES HYDATIQUES

7.2.1 Influences de la taille du kyste sur la fertilité

Au cours de notre étude, nous avons mesuré la taille de chaque kyste. Donc, la taille était de moins de 0.5cm jusqu'à 8cm.

Tableau 02 : Influence de taille du kyste sur la fertilité

	N	Minimum	Maximum	Moyenne		Ecart type
	Statistique	Statistique	Statistique	Statistique	Erreur std	Statistique
Taille1	88	,50	8,00	2,3170	,15174	1,42347
N valide (listwise)	88					

A l'aide de teste ANOVA à 01 facteur, on déduit que l'effet de la taille de kystes sur la fertilité est non significatif sur le plan statistique ($p=0.85 > 0.05$).

7.2.2 Influence du lieu de prélèvement sur la fertilité

Notre étude, a signalé que chez les ovins, des kystes hépatiques (95%) étaient plus élevée que ceux du poumon (93%).

Tableau 03 : Influence des organes (foie-poumon) sur la fertilité.

		Fertilité		Total
		Fertile	Non fertile	
Foie	Effectif	38	2	40
	% compris dans Organe	95,0 %	5,0%	100,0%
Poumon	Effectif	45	3	48
	% compris dans Organe	93,8 %	6,2%	100,0%
Total	Effectif	83	5	88
	% compris dans Organe	94,3 %	5,7%	100,0%

D'après le **Tableau04**, les deux organes (poumon et foie) contiennent des kystes fertiles avec une dominance de fertilité au niveau du foie. Donc, la fertilité entre organes dans notre étude est non significative sur le plan statistique ($p=0.58>0.05$).

7.2.3 Effet de l'Age de l'animal sur la fertilité

La plupart d'animaux abattus sont des adultes (83), dont 94% des kystes sont fertiles. De plus, 06 jeunes ont des kystes 100% fertiles.

Tableau 04 : Effet d'âge sur la fertilité des kystes.

		Fertilité		Total	
		Fertile	Non fertile		
Age	Jeune	Effectif	6	0	6
		% compris dans Age	100,0%	0,0%	100,0%
Age	Adulte	Effectif	77	5	82
		% compris dans Age	93,9%	6,1%	100,0%
Total		Effectif	83	5	88
		% compris dans Age	94,3%	5,7%	100,0%

L'âge de l'animal que ce soit adulte ou jeune n'a aucun effet sur la fertilité et le Tableau 05 montre ça. L'analyse statistique a montré que l'écart n'était pas significatif ($p=0.69>5$).

7.2.4 Influence de sexe de l'animal sur la fertilité

La plupart des kystes prélevés appartiennent à des femelles. En effet, 81 kystes sont originaires des femelles et 02 kystes appartiennent à des males et toujours dans les deux sexes nous remarquons que les kystes sont fertiles (**Tableau 05**).

Tableau 05 : influence de sexe d'animal sur la fertilité.

		Fertilité		Total	
		Fertile	Non fertile		
Sexe	Male	Effectif	2	0	2
		% compris dans Sexe	100,0%	0,0%	100,0%
Sexe	Femelle	Effectif	81	5	86
		% compris dans Sexe	94,2%	5,8%	100,0%
Total		Effectif	83	5	88
		% compris dans Sexe	94,3%	5,7%	100,0%

Le sexe de l'animal n'a aucune influence sur la fertilité des kystes hydatiques et le teste de khi-deux confirme qu'il n'y a pas de signification ($p=0.88>0.05$) sur le plan statistique.

Discussion

L'hydatidose est une zoonose parasitaire qui a une influence sur la santé publique et plan économique (perte due aux saisies des viscères au niveau des abattoirs). Notre étude menée au niveau de l'abattoir du Laghouat, nous a permis de d'évaluer les taux d'infestation par le kyste hydatique des Ovins abattus durant une période de l'année 2021, ainsi que l'importance des cas d'hydatidose saisie suite aux analyses des cahiers de saisie au niveau de du direction des services agricultures durant les Cinq dernières années (2015-2020) à Laghouat. L'analyse des données observées montre que le nombre de femelles des ovins abattus est plus élevé (100 %) que celui des males ; Ceci est dû au fait que l'abattage élevé des femelles d'ovins parce que le prix des femelles d'ovins est moindre par rapport aux prix des males d'ovins. Nos résultats ont montré qu'au mois de juin et juillet (saison d'été), le taux d'infestation par les kystes hydatiques est élevé (15%). En comparant nos résultats avec les mois de janvier et février et septembre : (11%), (1 %), et (2,4%) enregistrés en janvier, en avril et septembre respectivement. Ceci est attribué au fait que la plupart des éleveurs utilisent des parcours comme une source d'alimentation de leurs animaux, ce qui expose aux risques de contamination par les œufs d'échinococcose de l'hôte définitif (le chien) qui sont sensibles aux variations de climat (température, humidité, précipitation.). Dans la période d'été, l'alimentation des animaux d'élevage est basée généralement sur les parcours, alors ils sont plus exposés à l'infestation de l'hydatidose par rapport aux autres saisons, où la durée de pâturage est courte. Notre étude, a signalé que chez les ovins, des kystes hépatiques (95%) étaient plus élevés que ceux du poumon (93%). Ces résultats sont en accord avec ceux de certains auteurs. En Tunisie, le taux de fertilité du kyste est de 19.24 % pour le foie et alors que pour le poumon, il est de 11.01% (**Lahmar et al, 2012**). En Algérie, les travaux de **Kouidri et al., (2012)** ont montré que le taux de fertilité dans le foie est de 76.70 % et dans le poumon est de 69 %. En Ethiopie, **Getashaw et ses collaborateurs (2012)** ont constaté que la fertilité des kystes hydatiques dans le poumon est supérieure à celle du foie, soit 80% des kystes hydatiques pulmonaires sont fertiles. Les mêmes résultats ont été rapporté par : **Kouidri et al (2013)** et **Scala et al. (2006)** en Sardaigne. La variation du taux de fertilité entre les organes pourrait être due à la différence de résistance tissulaire entre ces organes (**Kouidri et al., 2013**). La prédominance de localisation hépatique et pulmonaire pourrait s'expliquer par le trajet de migration des embryophores. En effet, ces derniers sont libérés dans la lumière intestinale, franchissent la paroi intestinale grâce à leurs crochets puis gagnent la circulation sanguine. Dans cette migration, ils rencontrent deux filtres essentiels, le foie et les poumons (**Ould Ahmed Salem, 2010**). Il est aussi possible

que les embryophores entrent dans la circulation hépatique, qui peut être infecté le foie avant poumon. L'étude de la fertilité de kyste hydatique des ovins nous a permis de recenser 83 kystes fertiles et 05 kystes stériles, soit 94 % et 6%, respectivement. La fertilité des kystes hydatiques indique que les ovins représentent un hôte intermédiaire majeur, responsable de la transmission de cette parasitose, cette apparition de fertilité énorme peut être expliquée par le contact avec les sources parasitaire et existence, actuellement, de facteurs favorables (abattage clandestin, manque d'incinérateurs, absence de clôture dans de nombreux abattoirs et tueries combinés à la présence de chiens errants dans le voisinage, l'alimentation des chiens avec des abats crus, dans notre études les résultats montrent qu'il n'y a aucune influence de taille, d'âge, et du sexe sur la fertilité des kystes. Il est probable que cette différence est liée à l'âge d'abattage des animaux. Les mâles étant souvent abattus plus jeunes, ils n'ont pas eu l'occasion de s'infester aussi longtemps que les femelles, abattus à un âge plus avancé.

Conclusion et recommandations

Le présent travail a été réalisé dans la région de Laghouat en étudiant la fertilité des kystes hydatiques et l'influence de certains facteurs sur cette fertilité. L'analyse des données observées nous a permis d'évaluer les taux d'infestation par le kyste hydatique des Ovins abattus durant deux mois (Mars-Avril) de l'année 2021, ainsi que l'importance des cas d'hydatidose saisie au niveau de la direction des services agricoles durant les Cinq dernières années (2015-2020) à Laghouat. L'analyse des données observées montre que le nombre des femelles ovins abattues est plus élevé que celui des males. Nos résultats montrent que le taux d'infestation est plus élevé à la saison d'été que durant les autres saisons. L'étude a signalé que chez les ovins, des kystes hépatiques étaient plus élevés que ceux du poumon, mais toujours il n'y a aucune influence de la taille, d'âge, et du sexe sur la fertilité des kystes.

Aujourd'hui, il est devenu urgent de mobiliser toutes les potentialités humaines, matérielles et financières pour lutter de manière efficace contre cette maladie. Pour cela, il est nécessaire de réactiver le comité national de lutte contre les maladies zoonotiques qui existe depuis 1964 et dont les initiateurs étaient les vétérinaires. Aussi, une volonté publique de la part des pouvoirs publics et une étroite collaboration multidisciplinaire entre médecins et vétérinaire s'avère nécessaire... Ainsi que l'application de certaines mesures prophylactiques est indispensable pour diminuer l'incidence de cette zoonose comme:

- Lutte contre les chiens errants par la mobilisation des compagnes communales de chasse ;
- Mise à niveau des abattoirs par l'installation des dispositifs pour garder les chiens à l'extérieur de la cour de l'établissement et la réparation de l'incinérateur dans chaque abattoir.
- Sensibilisation des adultes, et création des affiches à distribuer dans les écoles pour l'éducation de nos enfants et même organisations des journées scolaires sur l'hydatidose dans les établissements scolaires urbaines et rurales ou bien d'inclure dans les programmes de l'enseignement primaire et secondaire les bases du cycle de cette maladie, les modalités de contrôle et les moyens de sa prophylaxie.
- Traitement périodique des chiens par un antihelminthique par des compagnes vétérinaires étatiques et distribution des affiches dans lesquelles il faut insister sur le rôle du chien et privilégier l'information primordiale à savoir éviter de laisser les kystes à sa portée.

- Contrôle des décharges, surtout dans les régions rurales.

Références bibliographiques

1. ACHA P.N., SZYFRESB. 2005. Zoonoses Et Maladies Transmissibles Communes A L'homme Et Aux Animaux. Troisième Edition. Vol. III : Zoonoses Parasitaires. 339 Pages.[Http://Wahis2- Devt.Oie.Int/Doc/En_Document.Php?Numrec=3290003](http://Wahis2-Devt.Oie.Int/Doc/En_Document.Php?Numrec=3290003).
2. AUBRY.P, 2013. Hydatidose Ou Kyste Hydatique, Diplome De Medecine Tropicale Des Pays De l'Océan Indien.
3. AZLAF R., DAKKAK A. 2006. Epidemiological Study Of The Cystic Echinococcosis In Morocco. *Vet. Parasitol.* 137: 83-93.
4. BENCHIKH-ELFEGOUN MC, 2004. Outils Moléculaires Et Immunologiques Utilisés Pour Evaluer L'épidémiologie De L'échinococcose Kystique, Thèse D'état Soutenu Le 23 Février 2004 A Constantine.
5. BEN HAHA-BELLIL, S., CHELLY, I. (2005). « Hydatidose Synoviale Révélée Par Une Monoarthrite Aiguë Du Genou ». *Lettres A La Rédaction / Revue Du Rhumatisme*, 72 : 100– 108.
6. BELKAID M., ZENAIDI N., HAMRIOUI B., TABET DERRAZ O., CHELLALI A. 1992. Cours De Parasitologie. Office Des Publications Universitaires.
7. BIAVA, M. F., DAO, A., & FORTIER, B, 2001. Laboratory Diagnosis Of Cystic Hydatid Disease: World Progress In Surgery: Hydatid Disease-Continuing Serious Public Health Problem. *World Journal Of Surgery*, 25(1), 10-14.
8. BOUHAOUALA M.-H, HENDAOUI L, CHARFI M.-R. (2007). Hydatidose Thoracique, EMC, Elsevier Masson, Radiodiagnostic-Coeur-Poumon, , 32-470-A-20.
9. BRUNETTI E., TROIA G., GARLASCHELLI A.L., GULIZIA R., FILICE C. 2004b. Twenty Years Of Percutaneous Treatments For Cystic Echinococcosis : A Preliminary Assessment Of Their Use And Safety. *Parassitologia*, 46, 367-370.
10. BUSSUERAS J., CHERMETT R. 1988 : Abrégé De Parasitologie Vétérinaire, Fascicule III : Helminthologie, Information Techniques Des Services Vétérinaire, Editeur R. Rosset, Paris. 105- 107.
11. BUSSUERAS J., CHERMETT R. 1988 : Abrégé De Parasitologie Vétérinaire, Fascicule III : Helminthologie, Information Techniques Des Services Vétérinaire, Editeur R. Rosset, Paris. 105- 107.

12. CARMOI T., FARTHOUAT P., NICOLAS X., DEBONNE J.-M., KLOTZ F. Kystes Hydatiques Du Foie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Hépatologie, 7-023-A-10, 2008.
13. CHEIKH ROUHOU, A.L., AMIRA, C., CHAABOUNI, L., BEN HADJ YAHIA, C., MONTACER KCHIR, M. Et ZOUARI, R., 2005: L'hydatidose Vertébrale: Apport De L'imagerie Moderne Et Actualités Thérapeutiques: A Propos D'un Cas. Bull Soc Pathol Exot, 2005, 98, 2, 114-117. [Http://Www.Pathexo.Fr/Documents/Articles-Bull/T98-2-2646-4p.Pdf](http://Www.Pathexo.Fr/Documents/Articles-Bull/T98-2-2646-4p.Pdf)
14. CRAIG, P.S., LARRIEU, E. (2006). "Control Of Cystic Echinococcosis/Hydatidosis: 1863-2002." *Advances In Parasitology*, 61: 443-508.
15. DAR, F K Et ALKARMI, T. (1997). Cystic Echinococcosis In The Gulf Littoral States. In *Compendium Of Cystic Echinococcosis In Africa And In Middle Eastern Countries With Special Reference To Morocco*. Brigham Young University, Provo, Utah, USA. Pp 281-291
16. DEDDOUCHE, F. BOUBEKEUR, I.A., 2014. Kyste Hydatique/Hydatidose. Thèse De Doctorat : Médecine. Telemcen, Université Abou Bekr Belkaid-Telemcen, 73p.
17. DOUGAZ W., NOUIRA R., AOUN K., DZIRI C. 2017. Le Kyste Hydatique De Foie. *Revue Francophone Des Laboratoires* 491 : 31-37.
18. DUPOUY-CAMET, J. 2007: *Helminthoses Parasitaires Et Sante Publique*. Service De Parasitologie, Université Paris Descartes Hôpital Cochin, CNR Des Trichinella.
19. ECKERT J., GEMMELL MA., MESLIN FX., PAWLOWSKI ZS. 2001. WHO/OIE Manual On Echinococcosis In Humans And Animals: A Public Health Problem Of Global Concern. World Organisation For Animal Health And World Health Organization, Paris.
20. ECKERT J., DEPLAZES P. 2004 Biological, Epidemiological, And Clinical Aspects Of Echinococcosis, A Zoonosis Of Increasing Concern. *Clin. Microbiol. Rev.* 179 (1): 107-135
21. ECKERT, J. 2007. "Historical Aspects Of Echinococcosis - An Ancient But Still Relevant Zoonosis." *SAT, Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde* 149(1): 5-14.
22. ERKILIÇA, S., ZSARAÇA, C., KOÇERA, C., BAYAZIT, N.E., Y.A. 2004 . Hydatid Cyst Of The Thyroid Gland In A Child *International Journal Of Pediatric*

Otorhinolaryngology, 68(3), 369-371.

23.EUZBEY J.1971.Les Echinococcoses Animales Et Leurs Relations Avec Les Echinococcoses De L'homme .Paris :Vigofrères Editurs.62-117

24.EUZEBY J.1991.The Epidemiology Of Hydatidosis With Special Reference To The Mediterranean Area".Parassitologia. 33: 25-39.

25.FEKI, W., GHOZZI, S., KHIARI, R., GHORBEL, J., ELARBI, H., KHOUNI, H., BEN RAIS N (2008). —Multiple Unusual Locations Of Hydatid Cysts Including Bladder, Psoas Muscle And Liver. Parasitology International 57 : 83-86.

26.GASSER R.B, PARADA L, ACUNA A, BURGES C, LAURENON M.K GULLAND F.M.,REICHEL M.P., PAOLILLO E. 1994. Immunological Assessment Of Exposure To Echinococcus Granulosus In A Rural Dog Population In Uruguay . Acta Trop, 58, 179-185.

27.GEMMEL MA.1968.A Study On The Application Of Control Measure Against Hydatid Disease Caused By Echinococcus.OMS. 39, 57.

28.GUSBI AM., AWAN MAQ.,BEESLEYWN.1990. Echinococcosis In Libya. IV. Prevalence Of Hydatidosis (Echinococcus granulosus) In Goats, Cattle And Camels. Ann Trop Med Parasitol.84:477-82.

29.HAOUAS Nouredine.,SAHRAOUI Wassila.,YOUSSEF Anis., Et Al. 2006.Kyste Hydatique Du Cordon Spermatique, Vol 16, Num 4, 499-501.

30.HAMRAT,K.,2013. Echinococcus Granulosus: Etiologie, Epidemiologie, Diagnostic Et Contrôle De Maladie Dans La Wilaya De Djelfa (Algerie). Thèse De Doctorat. Universitatea De Stiinte Agricole Si Medicina Veterinara. CLUJ-NAPOCA.

31.HOEFFEL.JC, BIAVA.MF, CLAUDON.M, HOEFFEL.C. Parasitoses Pulmonaires. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques Et Médicales Elsevier SAS, Paris) Radiodiagnostic - Coeur-Poumon, 32-470-A-10, 2002, 35 P.

32.JENKINS,D.J., ROMIG,T., THOMPSON,R.C.A, 2005. Emergence/Re-Emergence Of Echinococcus Spp, A Global Update. International Journal For Parasitology 35 (2005),12051219,

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020751905002778>

33.KACHANIM. ,OUHELLIH., KADIRI A., EL-HAASNAOUI M.1997. Prevalence Of Hydatid Cysts In Livestock In Morocco And Potential Role Of These Intermediate Hosts

In Transmission Of Cystic Echinococcosis .In :Compendium On Cystic Echinococcosis In Africa And In Middle Easterne Countries With Special Reference To Morocco Andersen F L,Ouhelli H Et Kachani M,(Eds) Brigham Young University ,Provo Etats-Unis.156-168.

34.KARADEDE, A., ALYAN, O., MURAT SUCU, M., KARAHAN, K. (2008). —Coronary Narrowing Secondary To Compression By Pericardial Hydatid Cystl. International Journal Of Cardiology, 123: 204- 207.

35.KARADEDE, A., ALYAN, O., MURAT SUCU, M., KARAHAN, K. (2008). —Coronary Narrowing Secondary To Compression By Pericardial Hydatid Cystl. International Journal Of Cardiology, 123: 204- 207.

36.KARAOGLANOGLU, N. GORGUNER, M. EROGLU, A. 2001. Hydatid Disease Of Rib. Ann Thorac Surg. 71:372- 373.

37.KAYOUECHE,F.Z.,2009.Épidémiologie De 'Hydatidose Et De La Fasciolose Chez L'homme Et L'animal Dans l'Est Algérien.Thèse De Doctorat Es Science : Épidémiologie.Institut Des Sciences Vétérinaires,Université Mentouri Constantine,155p.

38.KLOTZ F., NICOLAS X., DEBONNE JM. GARCIA JF., ANDREU JM. 2000. Kystes Hydatiques De Foie. Encyclopédie Médico-Chirurgicale. 16p.

39.KOHIL K., 2008. Etude Epidémiologique Et Moléculaire d'Echinococcus Granulosus Dans l'Algérie .Thèse De Doctorat. Université Constantine1.

40.KOHIL,K., 2015. Etude Epidémiologique Et Moléculaire d'Echinococcus Granulosus Dans L'est De l'Algerie. Thèse De Doctorat Es Science. Université De Constantine 1.

41.KOVACS I .1961. Echinococcosisritkakorepesertésben .Magyarallatorolapja.16,326.

42.LAMINE ZA. 2015. Contribution A L'étude De La Fertilité Des Kystes Hydatiques Chez Les Ovins Dans La Région De Batna. Thèse De Magistère. Université EL Hadj Lakhdarbatna. 103p.

43.LAWS GF.1968.Physical Factors Influencing Survival Of Taeniideggs.Experimental Parasitology.22: 227-239.

44.LEFEVRE PC., BLANCOU J., CHERMETTE R. 2003. Principales Maladies Infectieuses Et Parasitaires Du Bétail. Edition Médicales Internationales. Edition Tec Et Doc Lavoisier. 1527

45.LOTFINIA, I., VAHEDI, P., HADIDCHI, S., DJAVADZADEGAN, H. (2007). —Multiple Cerebral Hydatid Cysts Secondary To Embolization From Intra cardiac

Hydatidose|| *Neurosurgery Quarterly*, 17(2): 134- 137.

46.MACPHERSON CNL ., Craig PS.1991. Echinococcosis A Plague On Pastoralists. In *Parasiticshelminths And Zoonosis In Africa*,Macpherson CNL And Craig S,Eds. Unwin Hyman, London. 25-53.

47.MACPHERSON CNL .,Wachira TWM.1997. Cystic Echinococcosis In Africa South Of The Sahara. IN :*Compendium On cystic echinococcosis In Africa And In Middle Eastern Countries With Special Reference To Morocco*. Andersen FL ,Ouhelli H Et Kachanim,Eds. Brigham Young University,Provo, Etats-Unis.245-277.

48.MACPHERSON CNL.1995. The Effect Of Transhumance On The Epidemiology Of Animal Diseases. *Preventive Veterinary Medecine*. 25: 213-224.

49.MESSIER F., Rau ME Et Mcneill MA. 1989. Echinococcus granulosus Infection And Moosewolf Population Dynamics In Southwestern Quebec.*Can.J.Zool*.676 :216-21

50. MIDAOUI A., 2004.Le Kyste Hydatique Du Poumon Chez L'enfant . Thèse De Médecine.Université Mohammed V, Rabat. 112p.

51.NOZAIS,J.P., DANIS,M., GENTILIN,M.,1996.Echinococcose Hydatique. In *Maladie Parasitaires*. Universités Francophones.Éditions ESTEM. 5, Rue Rousselet, 75007 Paris, Pp77- 79

52.OMS, 27 Th World Caongress Of Echinococcosis (2017). Actions De l'Organisation Mondiale De La Santé. *Santé Mag* . 65,22-28.

53.OMS.Échinococcose.<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/Echinococcosis>.(Consulté Le 01 Mai 2020)

54.Organisation Internationale Des Épizootie, 2015a.Infection A Echinococcus Granulosus (Chapitre N°8.5(1-6)) In *Code Sanitaire Pour Les Animaux Terrestres 2015*. Pp23- 26.

55.Organisation Internationale Des Épizooties, 2015b. Échinococcose Ou Hydatidose. Fiche D'information Générale Sur Les Maladies, 6p. www.Oie.Int • Oie@Oie.Int

56.OUCHENE N., BITAM I., ZEROUAL F., OUCHEN-KHELIFI ND. 2014. Cystic Echinococcosis In Wild Boars (Sus Scrofa) And Slaughtered Domestic Ruminants In Alegria. *Asian Journal Of Animal And Veterinary Advances* 9(12): 767-774.

57.PANDEY VS. 1971. Observation Onechinococcosis In Bihar . *Indian .J. Anim.Sci*.41

:596-599.

58. PANDEY VS., OUHELLI H Et OUCHTOU M. 1986. Hydatidosis In Sheep, Goat And Dromedary In Morocco. *Ann.Trop.Med.Parasitol.* 80 :525-529.

59. PANDEY VS., OUHELLI H et MOUMEN A. 1988. Epidemiology Of Hydatidosis/Echinococcosis In Ourzazate, The Pre-Saharan Region Of Morocco. *Ann .Trop.Med.Parasitol.* 80 :461-470.

60. PANDEY VS., ZIAM H. 2003. Helminthoses A Localisation Multiples. Principales Maladies Infectieuses Et Parasitaires Du Bétail Europe Et Des Régions Chaudes, Eds. Lefèvre, Blancou Et Chermette. Edit. TEC & DOC Médicales Internationales. Paris . 1527

61. RAJHI, H., MAHJOUB, R. SALEM, A. BOUCHOUCHA, H. MNIF, N. KRIBI, L. HAMZA, R. (2004). Le Kyste Hydatique Du Sein. A Propos De Deux Cas. *J. Le Sein*, 14 (3): 243-246.

62. RIPERT C. 1998. Epidémiologie Des Maladies Parasitaires, Tome II : Helminthologie, Edition Médicales Internationales, Carchou Cedex. 227-309

63. RIPOCHE, M., 2009. La Lutte Contre L'hydatidose En Sardaigne. Thèse De PFE, Université Prjuhau- Sabatier De Toulouse, France, 108p.

64. RODRIGES G., SEETHARAM, P. (2008). —Management Of Hydatid Disease (Echinococcosis) In Pregnancy. *l. Obstet Gynecol Surv*, 63 (2): 116-123.

65. ROMIG T. 1990. Beobachtungen zur systematischen Echinokokkose Des Menschen im Turkana-Gebiet, Kenia. Doctoral thesis, Universität, Hohenheim, Germany.

SADJADI S M. 2006. *Parasitology International* Volume 55, Supplement, 2006, Pages S197- S202.

66. SCHANTZ PM., CHAIJ., CRAIGPS., ECKERT J Et Al . 1995. Epidemiology And Control Of Hydatid Disease In: *Echinococcus And Hydatid Disease*. Thopson RCA Etlymbery AJ, Eds. CAB International Oxon, UK. 233-331.

67. THAKUR A.S, PREZIOSO U, MARCHEVSKY N . 1979. Echinococcus Granulosus: Ovicidal Activity Of Praziquantel And Bunamidine Hydrochloride. *Experim. Parasitol*, 47, 131-133.

68. THOMPSON RCA., ALLSOP CE. 1988. Hydatidosis : Veterenary Perspective And Annotated bibliography. Commonwealth Agricultural BUREAU, Wallingford, UK . 246

69. 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.

70. TORGERSON, P. R. 2003a. "Economic Effects Of Echinococcosis." *Acta Tropica* 85: 113-118.
71. TORGERSON, P.R., BUDKE, C.M. 2003. "Echinococcosis – An International Public Health Challenge". *Research In Veterinary Science*, 74 : 191-202.
72. VICIDOMINI S., CANCRINI G., GABRIELLI S., NASPETTI R., BARTOLONI A. 2007 Muscular Cystic Hydatidosis: Case Report. *Bmc Infectious Diseases*.
73. ZINEEDDINE prevalence, fertility and viability of cystic echinococcosis in sheep and cattle of algeria m. KOUIDRI, f. BENCHAIIB KHOUDJA, a. BOULKABOUL & m. SELLES Veterinary Sciences Institute, Ibn Khaldoun University, Tiaret, Algeria
74. ZINELABIDDINE, L., 2015. Contribution A L'étude De La Fréquence Et La Fertilité Des Kystes Hydatiques Chez Les Ovins Dans La Région De Batna. Thèse De Magistère. Institut Des Sciences Agronomiques Et Vétérinaires. Université EL Hadj Lakhdar, BATNA. 103p.
[Http://theses.univbatna.dz/index.php?option=com_docman&task=doc_download
&gid=4507&Itemid=4](http://theses.univbatna.dz/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=4507&Itemid=4)

Annexes

	2015			2016			2017			2018			2019			2020		
Janvier	/			/			12			90			73			/		
Février	10			/			20			55			47			58		
Mars	6			/			28			/			/			/		
Avril	38			/			28			85			94			84		
Mai	47			15			32			85			105			115		
juin	187			24			88			/			98			88		
Juillet	100			/			66			/			182			77		
Aout	12			3			55			/			29			47		
Septemb re	10			/			84			/			/			/		
Octobre	8			/			/			/			/			/		
Novemb re	11			/			95			70			68			/		
Décemb re	6			8			72			/			/			/		
TOTAL E	435			50			580			385			696			469		

Annexe 01

Kyste	Date	taille1	Organe	Fertilité	Age	Sexe
1	Mars	4	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
2	Mars	3	Poumon	Non fertile	Adulte	femelle
3	Mars	5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
4	Mars	2,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
5	Mars	2	Foie	Fertile	Jeune	Male
6	Avril	3	Foie	Fertile	Adulte	femelle
7	Avril	2	Foie	Fertile	Adulte	femelle
8	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
9	Avril	2,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
10	Avril	3	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
10	Avril	1	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
10	Avril	2,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
10	Avril	1,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
10	Avril	0,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
10	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
11	Avril	4	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
12	Avril	0,5	Foie	Fertile	Adulte	femelle
13	Avril	3	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
14	Avril	1	Foie	Fertile	Jeune	femelle
15	Avril	3,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
16	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
17	Avril	1,5	Poumon	Fertile	Jeune	femelle
18	Avril	0,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
19	Avril	0,7	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
20	Avril	2,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
21	Avril	3	Poumon	Fertile	Adulte	Male
22	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
23	Avril	2,5	Poumon	Fertile	Jeune	femelle
24	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
25	Avril	3	Foie	Fertile	Adulte	femelle
26	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
27	Avril	2	Foie	Fertile	Adulte	femelle
28	Avril	1,5	Foie	Fertile	Adulte	femelle
29	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	2	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	4	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	2	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	3	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	7	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	2,5	Foie	Fertile	Adulte	femelle
30	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
31	Avril	2	Foie	Fertile	Adulte	femelle

32	Avril	1,5	Foie	Fertile	Adulte	femelle
33	Avril	3	Foie	Fertile	Adulte	femelle
34	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
35	Avril	1	Foie	Fertile	Jeune	femelle
36	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
37	Avril	2,5	Foie	Fertile	Adulte	femelle
38	Avril	5,5	Foie	Fertile	Adulte	femelle
39	Avril	3	Foie	Fertile	Jeune	femelle
40	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
41	Avril	4	Foie	Fertile	Adulte	femelle
42	Avril	8	Foie	Fertile	Adulte	femelle
43	Avril	2	Foie	Non fertile	Adulte	femelle
44	Avril	2,5	Foie	Fertile	Adulte	femelle
45	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
46	Avril	2	Foie	Non fertile	Adulte	femelle
47	Avril	6,5	Foie	Fertile	Adulte	femelle
48	Avril	1	Foie	Fertile	Adulte	femelle
49	Avril	3	Foie	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	1	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	2,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	1	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	3	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	1	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	2,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	3	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
50	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
51	Avril	2	Poumon	Non fertile	Adulte	femelle
52	Avril	1,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
53	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
54	Avril	3	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
55	Avril	3,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
56	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
57	Avril	3	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
58	Avril	2	Poumon	Non fertile	Adulte	femelle
59	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
60	Avril	6	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
61	Avril	0,7	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
61	Avril	1,5	Poumon	Fertile	Adulte	femelle
61	Avril	2	Poumon	Fertile	Adulte	femelle