



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

## **Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Prévalence de l'hydatidose et évaluation des pertes  
économiques au niveau de l'abattoir de Blida**

Présenté par

**CHETITAH Achouak et TALHA Ikram**

Soutenu le 02/07/2025

**Devant le jury :**

|                       |                              |            |           |
|-----------------------|------------------------------|------------|-----------|
| <b>Président(e) :</b> | BESBACI Mohamed              | MCA        | ISV Blida |
| <b>Examineur :</b>    | HARKAT Sahraoui              | Professeur | ISV Blida |
| <b>Promoteur :</b>    | NABI Mustapha                | MCA        | ISV Blida |
| <b>Co-promoteur :</b> | KHELIFI TOUHAMI Nadjat Amina | Professeur | ISV Blida |

**Année : 2024/2025**

## REMERCIEMENTS

*Mes premiers remerciements s'adressent à Allah, Clément et miséricordieux, qui par sa seule grâce, on a pu réaliser ce travail.*

*Au Dr. **NABI M.**, Promoteur de cette étude, qui nous a guidé et conseillé tout au long de la réalisation de ce travail, pour le choix du sujet, sa disponibilité, son encouragement.*

*Au professeure. **KHEKIFI TOUHAMI N.A**, Co-promotrice de cette Étude, J'espère qu'elle trouve ici le témoignage de ma reconnaissance pour l'aide précieuse et les conseils judicieux qu'elle nous a prodiguée tout au long de cet humble travail.*

*Encore grand merci.*

*Nos sincères remerciements également à Dr. **HAIF ASMA**, qu'elle n'a pas cessé de nous soutenir tout au long de notre travail.*

*Nous tenons également à remercier les membres du jury Professeur **HARKAT Sahraoui** ET Dr **BESBACI Mohamed**, pour l'honneur qu'ils nous ont accordé en acceptant d'évaluer notre travail.*

*Enfin, nous remercions tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*

# Dédicace

﴿ وَأَخِرْ دَعْوَهُمْ أَنْ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ ﴾

*Louange à Dieu, avec amour et gratitude, pour le début et la fin...*

*Avec toute la fierté et l'affection, j'offre le fruit de ma réussite et de mon diplôme, la récolte de longues années consacrées à la science :*

*À celui dont le front fut couvert de sueur, À la lumière qui a éclairé mon chemin,*

*À la lampe dont la clarté ne s'éteindra jamais dans mon cœur, À celui qui a tout donné, et de qui j'ai tiré ma force et ma fierté, À celui dont j'aurais tant souhaité la présence pour partager la joie de ma vie...*

*Mon défunt père bien-aimé, qu'Allah lui fasse miséricorde.*

*À celle sous les pieds de qui Dieu a placé le Paradis, Celle qui a adouci mes épreuves par ses prières, À cette femme exceptionnelle qui a toujours rêvé de voir ce jour de ses propres yeux..*

*À l'amour de mon cœur, ma chère mère.*

*À ma source de force, Mon soutien indéfectible, Aux plus beaux jours de ma vie, À mon pilier, ma sécurité, À ceux dont l'amour surpasse tout autre...*

*À toute ma grande famille, sans exception, À mes frères et leurs épouses,*

*À mes sœurs et leurs époux, À tous les petits-enfants,*

*Et tout particulièrement : mon frère Abdallah, mon frère Hamza, ma sœur Hanene, et son époux Zakaria.*

*À celle qui a partagé avec moi la fatigue et la joie tout au long de la rédaction de ce mémoire,*

*Ma précieuse collègue, Achouak,*

*Et par fidélité, reconnaissance et gratitude,*

*J'adresse mes plus sincères remerciements aux enseignants et encadrants pour leur aide et leur accompagnement dans la réalisation de ce projet.*

*« Je l'ai fait pour le paradis qui m'a mise au monde, et pour le cher défunt dont le nom scelle le mien. »*

﴿ Louange à Allah ﴾

# Dédicace

## *A mon cher père Ismail*

*L'homme de ma vie, celui qui me soutient dans mes études et me donne des conseils et est heureux de mon excellence et d'être fier de sa fille pour ce que j'ai atteint maintenant, Et je continuerai à y parvenir à l'avenir, Par la grâce d'Allah.*

## *A ma chère maman Faiza*

*La lumière de mes jours, que Dieu te préserve pour moi et ne me prive pas de ta présence dans ma vie, tu m'as toujours soutenu et rempli de ton amour et suivi mes pas dans l'espoir de joie dans les fruits de mes efforts d'études, Puisse Dieu, tout puissant te combler de santé, de bonheur et te procurer une longue vie.*

## *A mes très cher frères Ayoub et Mouhamed Amin*

*Ceux que j'aime jusqu'à la frontière de l'imagination.*

## *A ma très chère sœur Roumaissa*

*Celle qui j'aime jusqu'aux la frontière de l'imagination, je t'espère tout le succès de monde dans ton parcours scolaire.*

## *A mon binôme IKRAM*

*Pour sa patience, son soutien, sa persévérance et sa belle présence, je te souhaite bonne santé et réussite dans ta vie.*

## *A TOUTE PERSONNE*

*Qui m'a aidé à franchir un horizon dans ma vie.*

*(وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)*

## Résumé

Ce travail vise à évaluer, dans la wilaya de Blida, la prévalence, l'évolution temporelle et l'impact économique de l'échinococcose kystique animale. L'étude repose sur l'analyse des données d'abattage issues des abattoirs contrôlés de la région, sur une période de dix ans allant de 2015 à 2024, et concerne les espèces bovine, ovine et caprine. Un total de 249 347 animaux abattus a été recensé, dont une majorité d'ovins, suivis des bovins, puis des caprins. L'activité d'abattage a été plus intense au printemps, et les mâles représentaient la grande majorité des animaux abattus. La prévalence du kyste hydatique a montré une tendance générale à la baisse au cours de la période étudiée. Chez les bovins, elle est passée de 4,98 % en 2017 à 1,94 % en 2024. Chez les ovins, elle a diminué de 2,31 % en 2021 à 0,28 % en 2024. Chez les caprins, elle a chuté de 7,01 % à 0,14 % entre 2021 et 2024. Le foie est l'organe le plus fréquemment atteint, notamment chez les bovins et les ovins, avec des pics de contamination enregistrés certaines années. Les pertes économiques résultant des saisies d'organes infestés sont significatives, avec des pertes annuelles moyennes estimées à plus de 1,8 million de dinars pour les bovins, environ 340 000 dinars pour les ovins et plus de 27 000 dinars pour les caprins. Cette enquête met en évidence la persistance de l'échinococcose kystique dans la région, tout en montrant une amélioration progressive de la situation sanitaire. Elle souligne l'importance de renforcer les mesures de prévention et de surveillance, notamment l'inspection vétérinaire systématique à l'abattage, l'éducation des éleveurs et la lutte contre les hôtes intermédiaires et définitifs, afin de limiter la transmission de cette zoonose et ses conséquences économiques.

**Mots clés :** Échinococcose kystique, Kyste hydatique, Zoonose, Prévalence, Abattoir, Blida

## Abstract

This study aims to evaluate, in the Wilaya of Blida, the prevalence, temporal evolution, and economic impact of cystic echinococcosis in animals. The investigation is based on slaughter data from inspected abattoirs in the region over a ten-year period (2015–2024), focusing on cattle, sheep, and goats. A total of 249,347 slaughtered animals were recorded, with sheep being the most represented species, followed by cattle and goats. Slaughter activity peaked in spring, and males accounted for the vast majority of slaughtered animals. The prevalence of hydatid cysts showed an overall declining trend during the study period. In cattle, prevalence decreased from 4.98% in 2017 to 1.94% in 2024. In sheep, it dropped from 2.31% in 2021 to 0.28% in 2024. In goats, it declined from 7.01% to 0.14% between 2021 and 2024. The liver was the most frequently affected organ, particularly in cattle and sheep, with contamination peaks recorded in certain years. The economic losses due to seizures of infested organs were considerable, with estimated annual averages exceeding 1.8 million dinars for cattle, around 340,000 dinars for sheep, and over 27,000 dinars for goats. This survey highlights the persistence of cystic echinococcosis in the region, while also showing a gradual improvement in animal health. It emphasizes the need to strengthen preventive and surveillance measures, especially systematic veterinary inspection at slaughter, farmer education, and control of intermediate and definitive hosts, to limit the transmission of this zoonosis and its economic impact.

**Keywords:** Cystic echinococcosis, Hydatid cyst, Zoonosis, Prevalence, Slaughterhouse, Blida.

## ملخص

يهدف هذا العمل إلى تقييم معدل انتشار وتطور مرض الكيس المائي (الإكينوكوكوز الكيسي) وتأثيره الاقتصادي، في ولاية البلدية، لدى الحيوان. تستند الدراسة إلى تحليل بيانات الذبح المجمعة من المسالخ الخاضعة للمراقبة في المنطقة، وذلك على مدى عشر سنوات من 2015 إلى 2024، وشملت الدراسة الأبقار والأغنام والماعز. تم تسجيل ما مجموعه 249347 رأساً مذبوخاً، كانت الأغنام تمثل النسبة الأكبر، تليها الأبقار ثم الماعز. لوحظت ذروة نشاط الذبح في فصل الربيع، وكان الذكور يشكلون الغالبية العظمى من الحيوانات المذبوحة. أظهرت نسبة انتشار الكيس المائي اتجاهاً عاماً نحو الانخفاض خلال فترة الدراسة. ففي الأبقار، انخفضت النسبة من 4.98% في عام 2017 إلى 1.94% في عام 2024. وفي الأغنام، انخفضت من 2.31% في عام 2021 إلى 0.28% في عام 2024. أما في الماعز، فقد تراجعت من 7.01% إلى 0.14% خلال نفس الفترة. يعتبر الكبد العضو الأكثر تأثراً، خاصةً لدى الأبقار والأغنام، حيث تم تسجيل ذروات إصابة في بعض السنوات. أما من الناحية الاقتصادية، فقد كانت الخسائر الناتجة عن مصادرة الأعضاء المصابة كبيرة، حيث قُدرت الخسائر السنوية المتوسطة بأكثر من 1.8 مليون دينار لدى الأبقار، وحوالي 340 ألف دينار لدى الأغنام، وأكثر من 27 ألف دينار لدى الماعز. تبرز هذه الدراسة استمرار مرض الإكينوكوكوز الكيسي في المنطقة، مع ملاحظة تحسن تدريجي في الوضع الصحي، مما يؤكد على ضرورة تعزيز التدابير الوقائية والرقابية، لا سيما الفحص البيطري المنتظم عند الذبح، وتوعية المربين، ومكافحة العوائل الوسيطة والنهائية، للحد من انتقال هذه الأمراض الحيوانية المنشأ وتبعاتها الاقتصادية.

**الكلمات المفتاحية:** الإكينوكوكوز الكيسي، الكيس المائي، مرض حيواني المنشأ، الانتشار، المسلخ، البلدية

# Tables de matières

|   |    |
|---|----|
| <b>Introduction</b> .....   | 1  |
| <b>Partie bibliographique</b>   |    |
| <i>Chapitre I : Généralités sur l'hydatidose</i> .....  | 3  |
| I.1    Historique .....   | 3  |
| I.2    Définition de l'hydatidose .....   | 3  |
| I.3    Etude du parasite .....  | 3  |
| I.3.1    Définition d'Echinococcus: .....   | 3  |
| I.3.2    Classification :.....  | 4  |
| I.3.3    Variations intra-espèces et souches :.....   | 4  |
| I.3.4    Morphologie :.....   | 6  |
| I.3.5    Nutrition :.....   | 10 |
| I.4    Cycle de vie d' <i>Echinococcus granulosus</i> et ses implications pour l'épidémiologie :..... | 11 |
| I.4.1    Chez l'hôte définitif : .....  | 11 |
| I.4.2    Chez l'hôte intermédiaire :.....   | 12 |
| II    Chapitre II : Epidémiologie du kyste hydatique.....   | 1  |
| II.1    Caractère biologique .....  | 1  |
| II.1.1    Les localisations du kyste hydatique .....  | 1  |
| II.1.2    Sources d'infestation .....   | 1  |
| II.1.3    Mode de transmission.....   | 1  |
| II.2    Impact de l'Hydatidose.....   | 3  |
| II.2.1    Sur la santé animale : .....  | 3  |
| II.2.2    Sur la santé humaine : .....  | 7  |
| II.3    Etudes précédentes sur la Prévalence.....   | 12 |
| II.3.1    Donnes Globales et régionales : .....   | 12 |
| II.3.2    Facteurs influençant la prévalence :.....   | 14 |
| II.4    L'hydatidose entraîne des pertes économiques directes et indirectes :.....                    | 15 |
| II.4.1    Pertes directes :.....  | 15 |
| II.5    Stratégies de Contrôle et de Prévention .....   | 16 |
| II.5.1    Protocoles de contrôle de l'hydatidose dans les abattoirs : .....                           | 16 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| II.5.2 | Sensibilisation des éleveurs et du public :..... | 18 |
|--------|--|----|

**Partie Expérimentale**

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Objectifs du travail ..... | 21 |
|----------------------------|----|

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Matériel et Méthodes ..... | 21 |
|----------------------------|----|

|                        |           |
|------------------------|-----------|
| <b>Résultats .....</b> | <b>26</b> |
|------------------------|-----------|

|                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| <b>Discussion.....</b> | <b>Erreur ! Signet non défini.</b> |
|------------------------|------------------------------------|

|                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| <b>Conclusion .....</b> | <b>Erreur ! Signet non défini.</b> |
|-------------------------|------------------------------------|

|  |  |
|--|--|
| <b>Références bibliographiques .....</b> |  |
|--|--|

# Liste des figures

|  |    |
|--|----|
| <b>Figure 1</b> : Représentation schématique d'un oeuf d' <i>Echinococcus granulosus</i> .....                       | 7  |
| <b>Figure 2</b> : OEuf d' <i>E. granulosus</i> .....   | 7  |
| <b>Figure 3</b> : Schéma de la forme adulte d' <i>E. granulosus</i> et un proglottis. ....                           | 8  |
| <b>Figure 4</b> : <i>Echinococcus granulosus</i> adulte observé au microscope optique.....                           | 8  |
| <b>Figure 5</b> : Structure de kyste hydatique .....   | 9  |
| <b>Figure 6</b> : Cycle et phases de développement du parasite .....   | 11 |
| <b>Figure 7</b> : Les étapes de PAIR . ....  | 11 |
| <b>Figure 8</b> : Répartition mondiale d' <i>Echinococcus granulosus</i> sensu lato selon l'OMS en 2011.....         | 13 |
| <b>Figure 9</b> : Situation géographique de la wilaya de Blida .....   | 22 |
| <b>Figure 10</b> : Evolution des cheptels dans les régions de la wilaya de Blida (2019-2024). ....                   | 23 |
| <b>Figure 11</b> : Évolution des effectifs totaux d'animaux abattus entre 2015 et 2024.....                          | 27 |
| <b>Figure 12</b> : Évolution des effectifs des bovins, ovins et caprins abattus entre 2015 et 2024.....              | 27 |
| <b>Figure 13</b> : Répartition par pourcentage des espèces d'animaux abattus (2015-2024).....                        | 27 |
| <b>Figure 14</b> : Evolution de nombre de bovins abattus selon le sexe.....  | 28 |
| <b>Figure 15</b> : Evolution de nombre de ovins abattus selon le sexe.....   | 28 |
| <b>Figure 16</b> : Evolution de nombre de caprins abattus selon le sexe.....   | 29 |
| <b>Figure 17</b> : Répartition des abattages d'animaux selon la saison .....   | 30 |
| <b>Figure 18</b> : Évolution des abattages d'animaux selon la saison et par espèce .....                             | 31 |
| <b>Figure 19</b> : Evolution poids d'abattage des animaux par espèce (2015-2024) .....                               | 31 |
| <b>Figure 20</b> : Évolution de la Prévalence du Kyste Hydatique chez les Animaux Abattus selon l'espèce...<br>..... | 34 |
| <b>Figure 21</b> : Le matériel utilisé.....  | 24 |
| <b>Figure 22</b> : Photos des foies infecté par le kyste hydatique. ....   | 24 |
| <b>Figure 23</b> : Photo des poumons infecté par le kyste hydatique. ....  | 25 |
| <b>Figure 24</b> : Les Examens microscopique d'un protoscolex de kyste hydatique à l'objectif (x10) et(x40)<br>..... | 39 |
| <b>Figure 25</b> : Les examens microscopique d'un protoscolex de kyste hydatique f à l'objectif.....                 | 40 |



# Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau 1</b> : Espèces parasites et géotypes d'Eg sl associés à leurs hôtes intermédiaires<br>Principaux .....      | 6  |
| <b>Tableau 2</b> : <i>Caractéristiques et rôles des constituants du kyste hydatique.</i> .....                          | 10 |
| <b>Tableau 3</b> : Description du stade OMS des kystes hydatiques .....   | 5  |
| <b>Tableau 4</b> : Fréquences de kystes hydatiques selon la localisation .....  | 8  |
| <b>Tableau 5</b> : Effectifs et Production animal .....   | 22 |
| <b>Tableau 6</b> : Evolution des effectifs d'animaux abattus entre 2015-2024 .....                                      | 26 |
| <b>Tableau 7</b> : Répartition des animaux abattus selon le sexe entre 2015-2024 .....                                  | 29 |
| <b>Tableau 8</b> : Résultats du test de viabilité des protoscolex à l'éosine 0,1 % .....                                | 38 |
| <b>Tableau 9</b> : Résultats du test de viabilité des protoscolex au Bleu de méthylène 1% + 0,02 ml de<br>liquide ..... | 39 |

# Liste des abréviations

**AND** : Acide désoxyribonucléique

**ANDI** : L'Agence Nationale de Développement de l'Investissement

**ARN** : Acide ribonucléique

**E.granulosus** : **Eg.** D'Echinococcus granulosus

**FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

**F** : femelle

**G** : Génotype

**KH** : Kyste hydatique

**E.K** : échinococcose kystique

**M** : mâle

**OMS** : L'Organisation mondiale de la Santé

**PAIR** : Ponction-Aspiration-Injection-Reaspiration

**V.L** : vache laitière

# Introduction

## Introduction

L'hydatidose ou échinococcose kystique est une anthroponose parasitaire majeure, à caractère chronique (**Ohiolei et al., 2020**) et est de répartition cosmopolite (**Cai et al., 2017**). Elle est classée selon l'OMS dans la liste de 17 maladies tropicales négligées (**Odongo et al., 2018 ; Tamarozzi et al., 2020**). Également, l'échinococcose kystique en raison de son impact sur la production animale entraîne des pertes économiques considérables (**Salem et al., 2011**). Elle est ciblée pour être contrôlée ou éliminée en 2050 (**Wen et al., 2019**).

L'échinococcose hydatique ou hydatidose, encore appelée maladie hydatique ou maladie du kyste hydatique, échinococcose uniloculaire ou échinococcose Kystique, est une zoonose majeure due au développement chez l'hôte intermédiaire de la forme larvaire d'un ténia du chien appelé *Echinococcus granulosus* (**Boucif, 2021 ; Eckert, 2007**). C'est une cestodose larvaire à caractère infectieux, inoculable, non contagieuse (**Boucif, 2021**). Elle est due au développement dans l'organisme de l'hôte intermédiaire et particulièrement dans le foie, le poumon et d'autres organes (cerveau, utérus, reins, coeur, rate), de larves vésiculaires de type échinocoque (*Echinococcus granulosus*) (**Torgerson, 2003**).

L'homme est un cul-de-sac, qui s'insère accidentellement comme hôte intermédiaire dans le cycle parasitaire en ingérant les œufs de ce cestode. Cette maladie, qui évolue de manière chronique et potentiellement grave, se caractérise par la formation et la croissance continue de kystes hydatiques dans les viscères de l'homme, incluant principalement le foie et les poumons, bien que d'autres organes vitaux puissent également être touchés. La gravité de la maladie est principalement liée au stade et à la localisation du kyste (**Ali et al., 2020**). Elle cause des taux importants de morbidité et de mortalité chez tous les hôtes intermédiaires, engendrant ainsi des pertes économiques non négligeables (**Salamatin et al., 2017**).

À l'exception de l'Antarctique, l'hydatidose est une maladie cosmopolite. Elle sévit à l'état endémique dans la plupart des pays (**Eckert et al., 2002**) et dans de nombreuses régions notamment en Afrique du Nord et de l'Est et représente un problème de santé publique (**Belamalem et al., 2014, Eckert, 2007 et Sadjjadi, 2006**) pour l'homme, hôte accidentel (**Thompson, 2017**).

En Algérie, l'échinococcose kystique est endémique chez l'homme, avec une incidence annuelle variant de 1,78 à 2,26 pour 100 000 humains (**Elfegoun et al., 2016**). Elle est fréquente chez l'enfant et l'adolescent plus particulièrement dans les hauts plateaux et les régions pastorales

et reste un problème d'actualité avec une évolution spontanée et mortelle (**Khachatryan, 2017 ; Haif et al., 2020**).

En raison des énormes coûts engendrés pour la santé publique et la santé animale, l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ont classé les échinococcoses parmi l'un des dix parasites transmis par les aliments ayant l'impact global le plus important (**Umhang, 2017**). A l'échelle mondiale, selon l'OMS, l'impact économique de cette maladie serait estimé à plus de 763 980 000 US\$/an en terme de santé humaine, et plus de 2 190 132 000 US\$/an en termes de production animale (**Sayeh et Chekkal, 2021**). Subséquemment, l'hydatidose représentant un problème majeur de santé publique (**Belamalem et al, 2014 ; Benabid et al, 2007**). **En effet**, 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 (**Ripoche, 2009**).

L'objectif principal de ce travail est de décrire la prévalence et l'évolution de l'échinococcose kystique animale dans la Wilaya de Blida, en fournissant une analyse approfondie des données épidémiologiques.

Après la présentation d'une revue bibliographique de l'échinococcose kystique, nous proposons de réaliser un travail de recherche en deux volets.

- + Dans un premier volet, l'objectif sera, premièrement, de déterminer la prévalence de l'échinococcose kystique animale dans la Wilaya de Blida, et deuxièmement, d'analyser les localisations des lésions kystiques chez les espèces incluses dans cette recherche.
- + Dans un deuxième volet, nous étudierons la fertilité et la viabilité des protoscolex des différents kystes hydatiques récupérés chez les ovins et les bovins dans l'abattoir contrôlé de Blida.

PREMIÈRE PARTIE

**REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR  
L'HYDATIDOSE/ECHINOCOCCOSE**

## Chapitre I : Généralités sur l'hydatidose

### I.1 Historique

Le kyste hydatique est une affection parasitaire bien connue depuis l'Antiquité, tant chez l'homme que chez les animaux. Hippocrate, au IV<sup>e</sup> siècle avant J.-C., a été l'un des premiers à décrire des kystes remplis d'eau, qu'il observait lors d'autopsies de bétail et de porcs. Il notait que « *quand le foie plein d'eau se rompt dans l'épiploon, le ventre se remplit d'eau et le malade succombe* » (**Grove, 1990**). Cette observation souligne les dangers de cette maladie. Des références à des kystes hydatiques se retrouvent également dans le Talmud, qui mentionne leur présence dans les viscères des animaux sacrifiés, indiquant une compréhension précoce de cette affection (**Bourée et Bisaro, 2007**). Au XVII<sup>e</sup> siècle, Francisco Redi a évoqué l'origine parasitaire de l'hydatidose, marquant un tournant dans la compréhension de cette pathologie. En 1766, Pierre Simon Pallas a formulé l'hypothèse que le kyste hydatique représente un stade larvaire de ténias. Plus tard, au XIX<sup>e</sup> siècle, des chercheurs comme Von Siebold et Leuckart ont établi des liens entre la maladie observée chez le mouton et celle chez l'homme, associant cela au ver intestinal du chien (**Bourée et Bisaro, 2007; Tappe, Stich et Frosch, 2008**). L'évolution des connaissances sur le kyste hydatique témoigne ainsi de l'importance de la recherche scientifique à travers les âges.

### I.2 Définition de l'hydatidose

L'échinococcose hydatique ou hydatidose, encore appelée maladie hydatique ou maladie du kyste hydatique, échinococcose uniloculaire ou échinococcose cystique, est une zoonose majeure due au développement chez les herbivores et l'homme d'une larve d'un ténia du chien : *Echinococcus Granulosus* (**Belamalem et al., 2014 ; Issa et al., 2022**). Cette parasitose est classée parmi les maladies zoonotiques négligés selon l'OMS.

### I.3 Etude du parasite

#### I.3.1 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**).

### I.3.2 Classification : (Craig, 2007 ; Ito et al, 2006 ; Yang et al, 2006 ; Xiao et al, 2005)

L'agent pathogène responsable de l'échinococcose kystique est un parasite dont la taxonomie est la suivante :

- **Embranchement** : des *Plathelminthe*
- **Classe** : des *Cestodes*
- **Sous-classe** : des *Eucestodes*
- **Ordre** : des *Cyclophyliidés*
- **Famille** : des *Taeniidae*
- **Genre** : *Echinococcus*
- **Espèces** : *Echinococcus granulosus* (provoque l'hydatidose ou kyste hydatique)

Il existe plusieurs autres espèces :

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

L'espèce responsable de l'hydatidose étant *Echinococcus granulosus* , nous nous intéresserons seulement à celle-ci par la suite .

### I.3.3 Variations intra-espèces et souches :

Les critères morphologiques et ceux liés au cycle biologique ont été étudiés en détail pour classer les différents phénotypes observés (Thompson et Lymbery,1990 ; Thompson et McManus, 2002 ; Romero et al. 2018) :

- **Morphologie** : taille et nombre de crochets, taille du strobile, appareil reproducteur ;
- **Composition chimique** : protéines, ARN et lipides des méta cestodes.
- **Métabolisme** : métabolisme des carbohydrates des métacestodes et de l'adulte.
- Développement des méta cestodes in vitro et in vivo
- Pathogénicité et spécificité d'hôte.
- Relation hôte-parasite : immuno-réaction et/ou antigénicité.

Mais ces critères sont insuffisants pour rendre compte des variabilités intra-spécifiques inhérentes à l'espèce, et la taxonomie a donc été sujette à controverse pendant des années (Thompson et

**Lymbery, 1988**). Or une nomenclature claire et rigoureuse est indispensable pour une communication efficace au sein du milieu scientifique.

Cependant, la connaissance et l'identification de ces variantes ne sont pas juste un problème de nomenclature. L'enjeu est bien plus important. La confusion qui régnait sur la taxonomie d'*E.granulosus* a eu un impact négatif sur la compréhension de l'épidémiologie du parasite, notamment au niveau des schémas de transmission (**Thompson et al., 2001**). Or, il est indispensable d'avancer correctement dans la compréhension de l'épidémiologie d'*Echinococcus* pour pouvoir mettre en place une lutte adaptée à la souche concernée. En effet les informations apportées sur les particularités épidémiologiques doivent permettre de :

- Réévaluer la signification pour la santé publique.
- Améliorer et adapter le diagnostic et les traitements.
- Réaliser des modèles prédictifs plus proches de la réalité.
- Vérifier l'efficacité des vaccins qui ont été élaborés à partir d'une souche donnée.

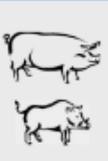
Les techniques actuelles d'épidémiologie moléculaire ont permis de résoudre en partie le problème en mettant en évidence et en validant ces variabilités intra spécifiques présentes au niveau de la séquence des nucléotides (**Jenkins et al., 2005**). Les différences génétiques se reflètent au niveau du phénotype, du cycle biologique, de la spécificité d'hôte, de la dynamique de transmission, de la capacité de développement, de la pathogénicité et de l'antigénicité, de la sensibilité à la thérapie (**Thompson et McManus, 2002**). Si ces variations ont une signification épidémiologique, on parle alors de souche.

L'analyse de l'ADN mitochondrial a permis de définir 10 souches (**Lavikainen et al., 2003**) parmi tous les variants observés chez *E.granulosus*. Le détail des hôtes définitifs et intermédiaires ainsi que la répartition géographique de chaque souche est présenté comme suit :

Le genre *Echinococcus granulosus* présente une grande variation de phénotype, ce qui a conduit les chercheurs à établir une nouvelle taxinomie (**Romig et al, 2006 ; Thompson et McManus, 2002**). En 1997, Euzéby a proposé une taxinomie des zoonoses à tendance épidémiologique qui tient compte des modalités de transmission et vient compléter la classification de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) qui est à tendance biologique... **Bussiera et Chermette (1995)** décrivent 6 souches d'*E.*

*granulosus* (G1, G4, G5, G6, G7 et G8). Les récentes études en biologie moléculaire révèlent l'existence de 10 souches d'*E.granulosus* (G1 à G10). Il s'agit d'*E. granulosus* au sens strict (G1 à G3), d'*E. equinus* (G4), d'*E. Ortleppi* (G5) et d'*E. canadensis* (G6 à G10) (Ito et al., 2006 ; Jenkins et al., 2006 ; Romig, 2006 ; Romig et al., 2006). Les souches d'*E. granulosus* ont une morphologie variable ce qui rend difficile leur taxinomie (Moro et Shantz, 2006)

**Tableau 1 :** Espèces parasites et génotypes d'Eg sl associés à leurs hôtes intermédiaires Principaux (Anonyme 2)

| Espèces parasites               | <i>Echinococcus granulosus</i> (sensu stricto)                                     |   |   | <i>Echinococcus equinus</i>   | <i>Echinococcus ortleppi</i>  | <i>Echinococcus canadensis</i>   |   |   |  |   |
|---------------------------------|--|---|---|---|---|--|---|---|--|---|
|                                 | G1   | G2  | G3  | G4  | G5  | G6   | G7  | G9  | G8 / G10   |   |
| Hôtes intermédiaires principaux |   |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Hôtes définitifs principaux     |  |   |   |   |   |  |   |   |  |   |

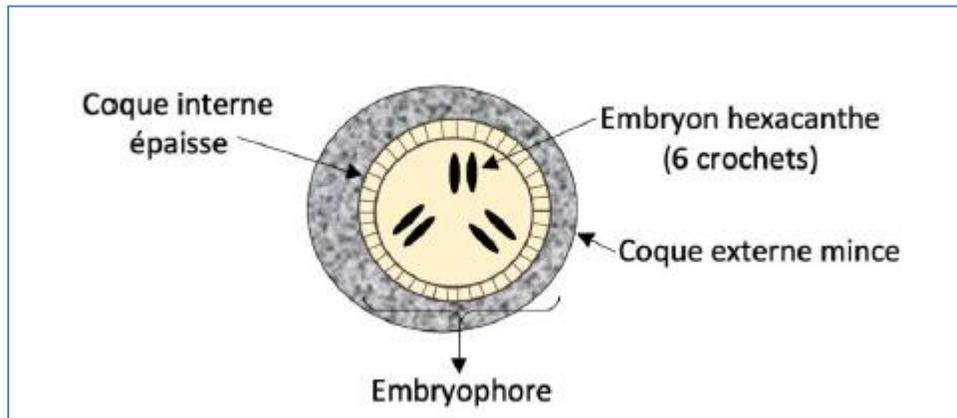
### I.3.4 Morphologie :

L' *Echinococcus granulosus* se présente sous trois formes:

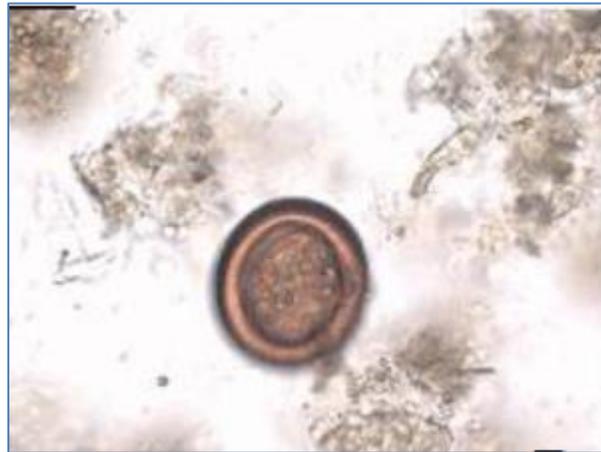
- Forme d'adulte vivant fixé entre les villosités de l'intestin grêle de l'hôte définitif.
- Forme d'œuf contenant un embryon hexacanthé à six crochets.
- Forme larvaire ou kyste hydatique (Kayoueche, 2009)

#### I.3.4.1 Les Œufs (les embryophores):

Ils mesurent 35 à 45 micromètres, légèrement ovalaires et morphologiquement semblables aux œufs de *Taenia Saginata* et *Taenia solium* (Moulinier, 2003).



**Figure 1 :** Représentation schématique d'un œuf d'*Echinococcus granulosus* (Anonyme 1)



**Figure 2 :** Œuf d'*E. granulosus* (Rahmane *et al.*, 2015)

#### **I.3.4.2 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).

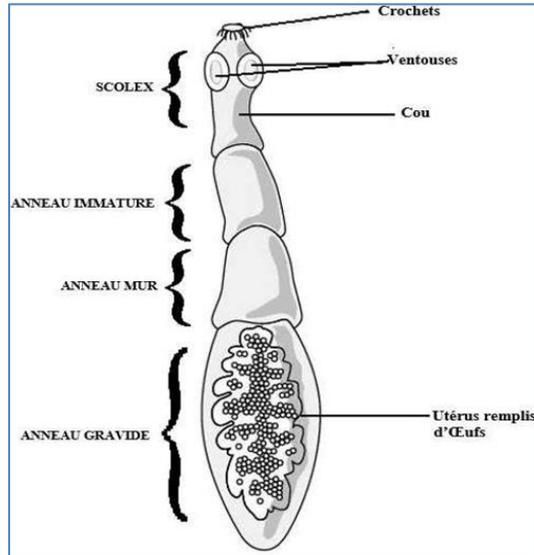


Figure 3 : Schéma de la forme adulte d'E.granulosus et un proglottis (klotz et al.,2000).

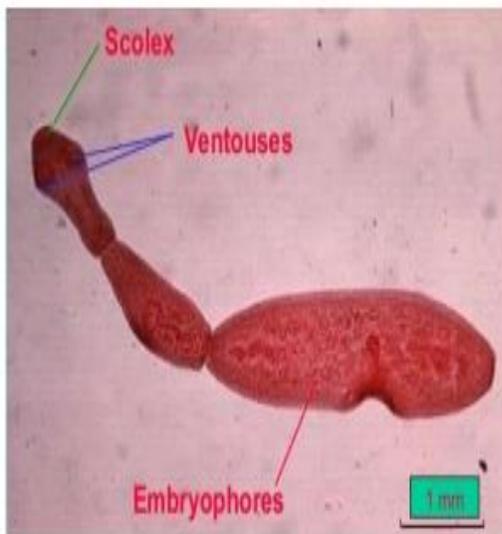


Figure 4 : Echinococcus granulosus adulte observé au microscope optique (Kohil , 2008)

#### 1.3.4.3 La larve (Hydatide) :

La larve 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 vacuoliser, développe une vésiculation centrale et prend alors une forme kystique. 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 an. Dans certains viscères comme le foie, et avec le temps, l'hydatide s'entoure de parenchyme fibrosé (Dougaz *et al.*, 2017).

Le kyste hydatique est constitué de plusieurs éléments de l'extérieur à l'intérieur :

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

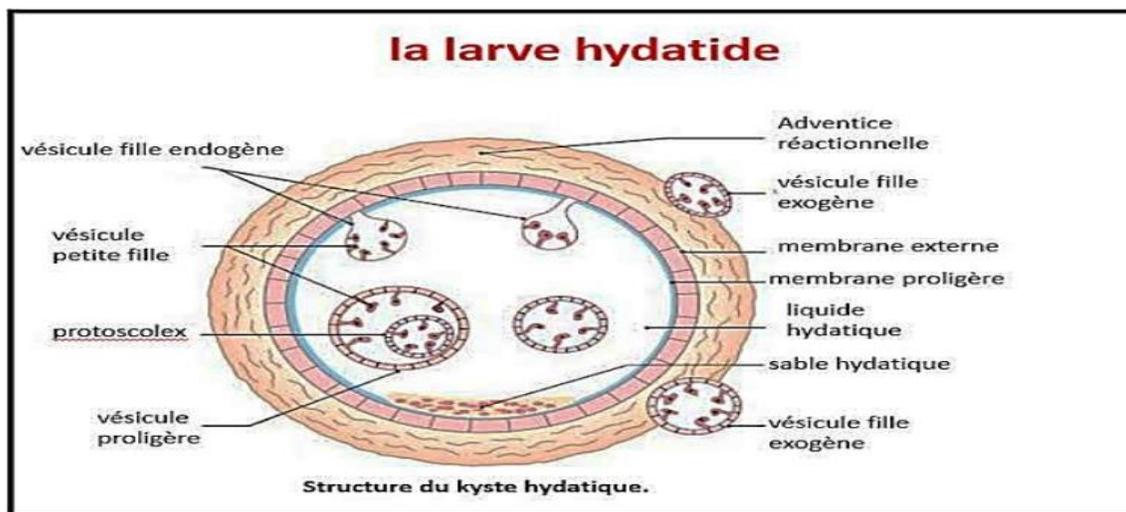


Figure 5 : Structure de kyste hydatique (Carmoi *et al.*, 2008 )

**Tableau 2 : Caractéristiques et rôles des constituants du kyste hydatique (Bouhaouala et al., 2007 ; Hoeffel et al., 2002).**

| <i>Constituants du KH</i>                | <i>Caractéristiques et rôles</i>   |
|--|--|
| <b>Adventice</b>                         | Siège d'une réaction granulo-scléreuse et d'une riche néovascularisation.<br>Plate-forme des échanges hôte-parasite  |
| <b>Cuticule</b>                          | Membrane hyaline très résistante de couleur blanc nacré. Imperméable aux bactéries et aux grosses molécules.<br>Laisser filtrer des éléments minéraux et organiques dans les 2 sens.<br>Facilement clivable du périkyste dès que la pression intrakystique |
| <b>Membrane proligère ou germinative</b> | Fine couche cellulaire de 20 µm d'épaisseur.<br>Production de la cuticule, des vésicules prolifères et du liquide hydatique.<br>Rôle dans la régulation des échanges et de la croissance du kyste.<br>Responsable de la pérennisation de l'espèce.         |
| <b>Liquide Hydatique</b>                 | Limpide et aseptique.<br>Densité : 1,007-1,015. PH neutre.<br>Activité toxique, hyperéosinophilie et réactions anaphylactiques. Riche en protoscolex : 400 000/cm <sup>3</sup> (forment le sable hydatique)  |

**Le kyste hydatique peut être :**

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

**I.3.5 Nutrition :**

La larve hydatique peut se nourrir par l'absorption des éléments à travers la paroi vésiculaire par l'intermédiaire du tissu ambiant. La nutrition 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).

#### I.4 Cycle de vie d'*Echinococcus granulosus* et ses implications pour l'épidémiologie :

Le cycle évolutif d'*Echinococcus granulosus* est hétéroxène, impliquant deux hôtes : un canidé comme hôte définitif et un herbivore ou omnivore comme hôte intermédiaire. Deux cycles existent : le cycle domestique entre chiens et animaux domestiques, et le cycle sylvatique entre canidés sauvages et mammifères. Dans certaines zones, ces cycles peuvent coexister. Les variations du cycle dépendent de la souche d'*E. granulosus* et du génotype de l'hôte intermédiaire.

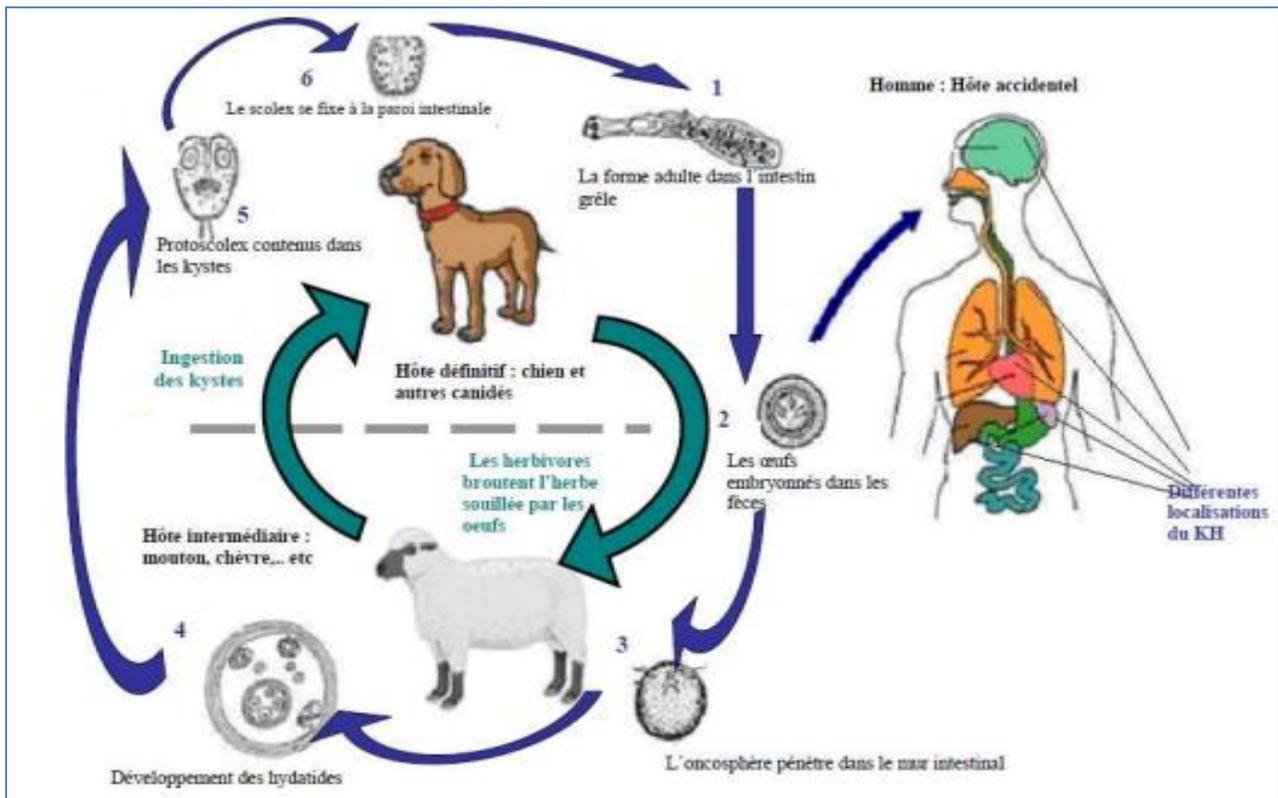


Figure 6 : Cycle et phases de développement du parasite (Anonyme 2)

##### I.4.1 Chez l'hôte définitif :

L'hôte définitif, tel que le chien, s'infecte par ingestion de viscères contenant des kystes hydatiques. Après ingestion, les protoscolices s'évitent et se fixent à la muqueuse intestinale en 6 heures. Le développement du parasite varie selon sa souche, avec une période pré-patente de 34 à 58 jours (Thompson ,1995), pouvant atteindre 60 à 90 jours pour des kystes provenant de chèvres (Pandey ,1972). L'œuf contient une oncosphère, capable de se développer en larve chez l'hôte intermédiaire.

#### I.4.2 Chez l'hôte intermédiaire :

Les hôtes intermédiaires, tels que les moutons et les porcs, s'infectent par ingestion des œufs d'*Echinococcus granulosus* présents dans les excréments de canidés. Les oncosphères éclosent dans l'intestin, pénètrent la muqueuse, et migrent vers le foie ou les poumons où elles se développent en kystes hydatiques. La croissance des kystes est lente, atteignant 1 à 5 cm par an (**Thompson, 1995**). Les kystes peuvent prendre 10 mois à 4 ans pour former des protoscolexes selon l'espèce (**Pandey et Ziam, 2003**). L'infection humaine se produit principalement par ingestion d'aliments contaminés, et moins souvent par contact direct avec des animaux infectés (**Euzeby, 1984**).

➤ **Le cycle en quelques points :**

- ① Les adultes résident dans l'intestin grêle de l'hôte définitif 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. 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. 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 (Hydatique).
- 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. 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.

## II Chapitre II : Epidémiologie du kyste hydatique

### II.1 Caractère biologique

#### II.1.1 Les localisations du kyste hydatique

La localisation des kystes peut se faire dans tous les viscères, mais en raison des étapes de migration larvaire, le foie et le poumon représentent plus de 80 % des organes atteints.

#### II.1.2 Sources d'infestation

##### II.1.2.1 Sources indirectes

L'infestation s'effectue par l'eau de boisson, les fruits ramassés à terre et les légumes crus souillés par les œufs. Les œufs sont dispersés passivement par le vent, la pluie, les ruisseaux, les mouches coprophages, les arthropodes mais aussi par les chaussures de l'homme ou les pattes des animaux **(Carmona.C, Et Al.1998.)**

##### II.1.2.2 Sources directes

Le chien qui se lèche l'anus, souille d'œufs sa langue et son pelage en faisant sa toilette et contamine l'homme en lui léchant le visage ou en se faisant caresser.

#### II.1.3 Mode de transmission

##### II.1.3.1 Transmission humaine

L'homme s'infecte en ingérant des œufs d'*E. granulosus* produits par un carnivore infecté.

L'infection est acquise en manipulant des fèces contaminées, des plantes contaminées par des œufs (salades, fruits...) ou directement par des mains souillées mises dans la bouche. En caressant un chien contaminé.

Selon **Campos Bueno et al. (2000)** cités par **(Eckert et Deplazes, 2004)**, une boisson souillée par des œufs peut également être une source de contamination. **Waikagui et al. (2006)**, constatent que les ténias en général, persistent en Thaïlande à cause des pratiques culinaires mais **Bussiera et Chermette (1988)** quant à eux affirment que l'homme ne peut s'infecter même s'il consomme des kystes.

L'infection prénatale ne semble pas jouer un rôle dans les facteurs de risque. Le mode de transmission des œufs d'*E. granulosus* n'est pas bien connu (**Eckert et Deplazes, 2004**) En Espagne, ainsi qu'en Algérie, plusieurs facteurs de risque ont été évalués : le sexe, l'âge et la résidence. Le nombre de malade augmente avec le nombre de chien et le nombre d'années de coexistence homme/chien dans les familles (**Eckert et Deplazes, 2004**).

### **II.1.3.2 Contamination de l'hôte définitif**

L'hôte définitif est toujours un carnivore, le plus souvent un chien, qui se contamine en ingérant des abats ou des tissus parasités. Le parasite se développe dans l'intestin grêle du chien. Une fois le parasite mature, il libère régulièrement des proglottis, contenant les œufs infestant, qui sont éliminés dans le milieu extérieur avec les fèces.

### **II.1.3.3 Contamination de l'hôte intermédiaire**

**Cycle rural : (Villeneuve, 2003).**

- Herbe contaminée dans les pâturages
- Eau des bords de ruisseau et d'abreuvoirs pour animaux
- Fourrage vert incomplètement séché
- Matières fécales des chiens (coprophagie par des porcins)

**Cycle urbain: (Villeneuve, 2003).**

- Fourrage vert incomplètement séché
- Herbe sur les bords des rues dans les agglomérations sub-urbaines

**Cycle sylvatique: (Villeneuve, 2003).**

- Aliments végétaux des prairies et forêts.

### **II.1.3.4 Les factures de risque associés à l'infection**

#### **Chez l'homme**

L'homme s'infecte en ingérant des œufs d'*E. granulosus* produits par un carnivore infecté. L'infection est acquise en manipulant des fèces contaminées, des plantes contaminées par des œufs (salades, fruits...) ou directement par des mains souillées mises dans la bouche, en caressant un chien

contaminé. Selon **Campos-bueno et al. (2000)** cités Par **(Eckert et Deplazes, 2004)**, une boisson souillée par des œufs peut également être une source de contamination **Waikagul et al. (2006)**.

En Espagne, ainsi qu'en Algérie, plusieurs facteurs de risque ont été évalués :

Le sexe, l'âge et la résidence. Le nombre de malade augmente avec le nombre de chien et le nombre d'années de coexistence homme/chien dans les familles **(Eckert Et Deplazes, 2004 ; Larbaoui et Alloula, 1987)**.

#### **Difficultés du ramassage des carcasses :**

Un des problèmes posés concerne la destinée des carcasses de ruminants morts sur le pâturage. Ces animaux, souvent âgés, sont presque toujours porteurs de kyste hydatique. Le coût et la difficulté du transport de ces carcasses souvent les éleveurs à les laisse facilement accessibles aux chiens.

#### **L'abattage non contrôlé :**

Bien qu'en nette régression, l'abattage non contrôlé reste courant dans les zones rurales. Il se pratique principalement lors des cérémonies familiales (mariages, circoncisions ) et la fête annuelle de l'Aïd El kebir.

#### **Le climat :**

Le climat conditionne la répartition géographique d'*E. granulosus* . Ainsi en Afrique par exemple, l'aire de survie est restreinte et s'organise autour des points d'eau **(Kayoueche, 2009)**

## **II.2 Impact de l'Hydatidose**

### **II.2.1 Sur la santé animale :**

#### **II.2.1.1 Effets cliniques :**

##### **CHEZ LE BETAIL**

Chez l'hôte intermédiaire, le kyste hydatique a une croissance très lente sur plusieurs années. On peut observer quelques signes frustrés chez des animaux poly-parasités mais ces signes ne sont pas spécifiques : fractures spontanées, troubles nerveux et le lien avec l'hydatidose est difficile à établir **(Eckert et Deplazes, 2004)**.

Il existe deux formes une primitive et autre secondaire,

❖ **L'échinococcose kystique primitive:** 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.

**Forme hépatique :** caractérisée par l'irrégularité de l'appétit , des troubles de la rumination chez les bovins et les ovins, une 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 :** caractérisée par la toux, la dyspnée, sans expectoration et sans signes physiques, une légère sub-matité et l'absence locale de murmure vésiculaire.

**Forme cardiaque :** 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 :** Des fractures spontanées, des déformations osseuses et des boiteries (**, 1971**).

**Localisation cérébrale :** avec une encéphalite évoquant la cénurose du mouton (**Abdellaoui &, Cherifi , 2018**).

❖ **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.

Elle est généralement très effacée, comme ceux de l'Echinococcose kystique primitive. Seule l'autopsie permet de définir l'origine.

L'échinococcose kystique secondaire touchant les voies biliaires provoque fréquemment un ictère, tandis que l'hydatidose secondaire localisée aux poumons, peut se manifester par de la broncho-pneumonie.

**Tableau 3** : Description du stade OMS des kystes hydatiques [Anonyme 3]

| Cystic Echinococcosis |  |  | Prevalence | Activity      |
|-----------------------|--|--|------------|---------------|
| OMS                   |  |  |            |               |
| CE1                   |   | Unilocular cyst with double membrane               | 21-43%     | Active        |
| CE2                   |   | Multilocular with daughter cysts                   | 4-12%      | Active        |
| CE3a                  |   | "Water-lily" sign, representing floating membranes | 2-8%       | Transitionnal |
| CE3b                  |   | Solid daughter-cyst components                     | 12-35%     | Transitionnal |
| CE4                   |   | Solid component without daughters cysts            | 10-27%     | Inactive      |
| CE5                   |  | Calcified  | 1-11%      | Inactive      |

#### CHEZ LE CHIEN

L'hydatidose humaine est caractérisée par une longue période asymptomatique, période durant laquelle le kyste hydatique se développe. Les kystes hydatiques peuvent rester asymptomatiques durant toute la vie s'ils sont de faible diamètre.

Parfois 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 qui se traduit cliniquement par le signe du traîneau (**Euzeby, 1971**). Les oeufs n'étant pas visibles à l'œil nu, aucun signe externe ne permet de repérer l'infestation.

#### II.2.1.2 Les conséquences économiques pour les éleveurs :

##### **Impact économique direct :**

Les conséquences économiques de l'hydatidose pour les éleveurs sont considérables :

- Pertes dues à l'abattage :** Les animaux atteints peuvent être abattus ou leurs organes saisis lors d'inspections vétérinaires, entraînant des pertes financières directes pour les éleveurs.

- b. **Diminution de la productivité** : Les animaux infectés montrent souvent une réduction de la production de lait et de viande, ainsi qu'une baisse du taux de natalité, ce qui affecte directement les revenus des éleveurs.
- c. **Coûts liés à la gestion sanitaire** : Les éleveurs doivent également investir dans des mesures préventives telles que la vermifugation des chiens et la gestion appropriée des carcasses pour réduire le risque d'infection.

**✚ Conséquences indirectes**

Les impacts indirects incluent :

- a. **Perception du risque sanitaire** : L'hydatidose étant une zoonose, elle soulève également des préoccupations en matière de santé publique. Les éleveurs doivent faire face à un risque accru d'infection humaine, ce qui peut affecter leur activité économique.
- b. **Sensibilisation et formation** : Il est crucial d'éduquer les éleveurs sur le cycle de vie du parasite et sur les pratiques d'hygiène pour minimiser les risques. Une meilleure compréhension peut réduire les pertes économiques associées à cette maladie.

**II.2.1.3 Morbidité et mortalité des animaux infectés :**

➤ **Morbidité chez les animaux infectés :**

Les animaux hôtes intermédiaires, comme les moutons et les bovins, peuvent développer des kystes hydatiques dans leurs organes, principalement le foie et les poumons. Les symptômes cliniques sont souvent peu spécifiques et peuvent inclure :

- ✚ Diminution de la croissance : Les animaux infectés peuvent présenter un retard de croissance en raison de l'influence des kystes sur la fonction organique.
- ✚ Diminution de la production : La présence de kystes peut entraîner une réduction significative de la production de lait et de viande. Par exemple, des pertes économiques peuvent survenir en raison de l'incapacité à utiliser les organes infectés lors des inspections post-mortem.
- ✚ Complications graves : Des complications telles que la rupture des kystes peuvent survenir, entraînant des situations d'urgence comme un choc anaphylactique ou une hémorragie interne.

➤ **Mortalité liée à l'hydatidose**

Bien que le taux de mortalité soit relativement faible (environ 2 à 4 %), il peut augmenter considérablement en l'absence de traitement approprié.

La mortalité peut être causée par :

- + Rupture des kystes : Cela peut provoquer une intoxication aiguë ou des réactions anaphylactiques fatales.
- + Infections secondaires : Les kystes hydatiques peuvent s'infecter, entraînant des abcès et d'autres complications qui peuvent être mortelles si elles ne sont pas traitées

## II.2.2 Sur la santé humaine :

### II.2.2.1 Transmission à l'homme

#### + *Transmission directe :*

- a) par les œufs ou segments ovigères entier ou fragmenté présents dans le pelage du chien et transmis à l'homme quand il caresse l'animal et ensuite met les doigts souillés dans la bouche (cas souvent des enfants);
- b) par léchage des mains de l'homme ou les assiettes par le chien qui lui-même a léché son anus à cause du prurit lié à la présence de segments ovigères et ainsi portants des œufs sur sa langue
- c) par la contamination des vétérinaires, des agents vétérinaires, des techniciens de laboratoires et d'autres personnes durant leurs activités professionnelles sans protection et précautions rigoureuses

#### + *Transmission indirecte :*

Par l'ingestion des boissons ou des aliments souillés par des fèces de chiens directement par la défécation sur les végétaux poussant au ras du sol et consommés crus ou par le biais de mouches comme vecteurs des œufs à partir de fèces. L'échinococcose kystique affecte l'homme dans tous les continents, et dans certaines régions c'est un problème majeur pour la santé publique. La prévalence de la maladie est directement liée aux taux d'infestation des animaux domestiques, le contact entre le chien et l'homme et le développement socio-économique.

### II.2.2.2 Manifestation cliniques :

Dans ces formes asymptomatiques, chez les sujets parasités, les kystes ne peuvent être découverts que lors d'autopsies. Ainsi au Chili, sur 190 000 autopsies réalisées durant 47 ans et sur 568 cas d'hydatidose cérébrale recensés, 363 cas ont été découverts à l'autopsie soit 64% (**Acha et Szyfres, 2005**).

**Tableau 4** : Fréquences de kystes hydatiques selon la localisation (*Acha et Szyfres, 2005*)

|   |      |
|---|------|
| Foie                                      | 76 % |
| Poumon                                    | 15 % |
| Rate                                      | 2 %  |
| Péritoine                                 | 2 %  |
| Reins                                     | 1 %  |
| Divers (os, muscle, thyroïde, cerveau...) | 4 %  |

Les symptômes sont généralement associés aux pressions qu'exerce le kyste sur les organes et/ou les tissus environnants mais la rupture d'un kyste peut provoquer un choc anaphylactique (5% de mortalité). L'hydatidose dépend de l'âge, de la localisation, et de l'existence d'un kyste uniloculaire ou d'une polycystose (**Acha et Szyfres, 2005**). Les études montrent que ; les kyste peuvent se retrouver dans tout l'organisme : dans le foie 65%, les poumons 25%, muscles 5% ,les os 3% ,les reins 2% , la rate 1% ,le cœur 1%ou le système nerveux central 1% (**Khuroo, 2002**).

#### **Forme hépatique**

La plus fréquente des localisations avec une latence clinique très longue, la découverte est souvent faite suite à un examen échographique systématique ou d'une complication. Le kyste comprime les tissus environnants sans les détruire en siégeant plus souvent au lobe droit (60%) qu'au lobe gauche. Les signes cliniques apparaissent progressivement avec la tumeur : sensation de tiraillement ou de pesanteur de l'hypocondre droit, dyspepsie, plénitude postprandiale. La palpation abdominale montre classiquement une hépatomégalie, une tuméfaction indolore, lisse, déformant la paroi (**Koltz et al., 2000**). Dans les formes biliaires, des troubles dyspeptiques sont observés: nausées, vomissements ,gêne ou parfois véritables douleurs abdominales. L'état général est habituellement bien conservé. Les complications sont dominées par les fistules biliaires et la surinfection du contenu kystique.

#### **Forme pulmonaire**

Le kyste est découvert lors d'examen systématique ou lors d'une maladie intercurrente et se traduit par une toux, dyspnée ou hémoptysie (**Koltz et al., 2000**). A la rupture, dont l'expression clinique est la « vomique hydatique », le patient rejette par la bouche et les narines une importante

quantité de liquide au goût salé, avec des débris parasitaires comparés à des « peaux de raisins sucées ».

#### **Forme rénale**

Elle est exceptionnelle, généralement unilatérale se manifeste cliniquement par des douleurs de la fosse lombaire **(Koltz et al. 2000)**.

#### **Forme cérébrale**

Le kyste hydatique cérébral est très rare et représente environ 1-5% des cas. Chez l'enfant il est responsable d'un syndrome d'hypertension intracrânienne. Chez l'adulte, les premiers signes à apparaître sont la crise épileptique, l'hémiplégie, l'hémianopsie, les troubles du langage **(Koltz et al. 2000)**.

#### **Forme cardiaque**

La localisation cardiaque de l'échinococcose kystique est rare et représente 0.5 à 2% des cas. L'échinococcose kystique cardiaque est habituellement latente mais peut se manifester par des douleurs angineuses, une dyspnée, des palpitations ou des lipothymies, Ischémie, myocardique, hémoptysie. La fissuration et la rupture sont les complications les plus importantes et les plus graves de cette localisation : embolie pulmonaire pour le kyste du cœur sur droit, déficit neurologique pour le cœur Sur gauche **(Koltz et al., 2000)**.

#### **Forme osseuse**

Dans le tissu osseux, l'E.K à E.granulosus ne prend pas l'aspect d'un véritable kyste. Il réalise une infiltration sans aucune limitation par bourgeonnement multi vésiculaire ; l'ostéopathie hydatique affaiblit progressivement la colonne vertébrale.

Des complications neurologiques majeures à type de troubles sphinctériens, paresthésies, parésie ou paraplégie par compression médullaire **(Koltz et al., 2000)**.

#### **Forme pancréatique**

Caractérisée par les signes cliniques suivants : mauvais état général, température de 37°8C (subfébrile), absence d'ictère, douleur abdominale et amaigrissement. A la palpation de l'abdomen, on découvre une masse épigastrique de consistance ferme, sensible, fixe par rapport au plan profond.

### **II.2.2.3 Importance de la santé publique :**

L'importance chez l'homme comprend des coûts directs et indirects parfois difficiles à mettre en évidence et à chiffrer précisément (**Battelli, 2004**) :

- Le diagnostic, la chirurgie, les soins médicaux et l'hospitalisation ;
- La mortalité (1-2% des cas) ;
- La perte de production liée à l'absence au travail ou la mort de l'individu ;
- La souffrance et les conséquences sociales d'une infirmité ;
- L'abandon des fermes et des activités agricoles par les personnes infectées ou à risque ;
- La diminution de la qualité de vie : les patients traités ne récupèrent jamais totalement leur niveau de vie précédent, en raison des répercussions de la chirurgie, l'absence au travail, la perte éventuelle de ce travail et le coût des dépenses de santé supplémentaires (**Torgerson, 2001**).

La durée de l'hospitalisation varie de 2 semaines à plusieurs mois dans le cas où une chirurgie est nécessaire, et la période de convalescence suite à la chirurgie est en moyenne de 3 à 4 semaines. L'amélioration des techniques et des services hospitaliers a permis une diminution de moitié de la durée d'hospitalisation (**Battelli, 2004**).

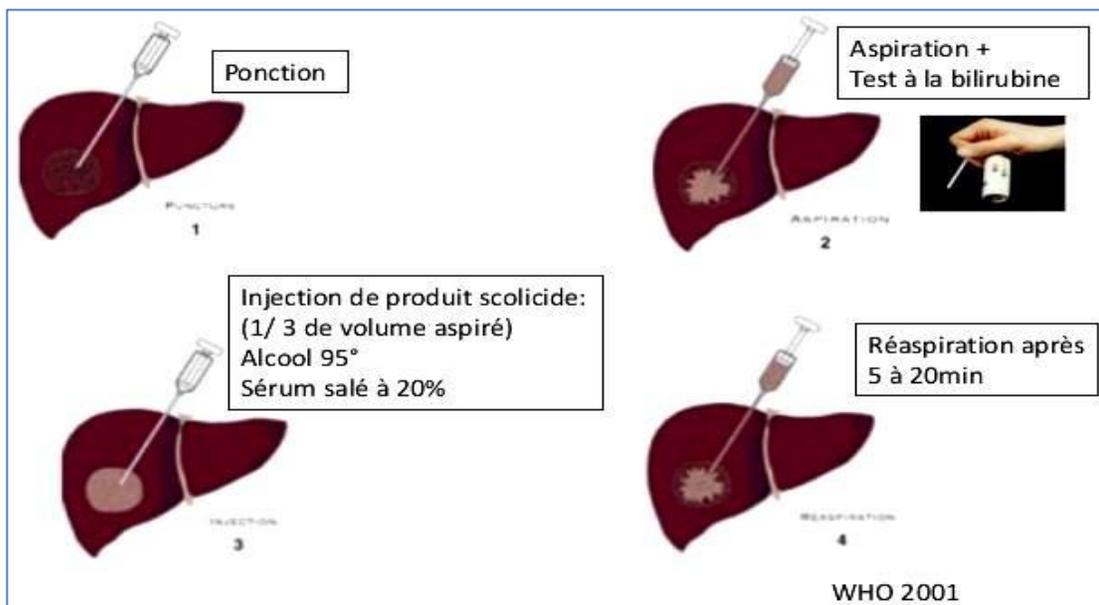
En 1995, en Italie, à l'hôpital de Bologne (Italie), le coût de la chirurgie était de 14 000 \$ US et de 2 500\$ US pour un cas clinique (**Callegaro et al ., 1997**). Dans la province de Rio Negro (Argentine), le coût d'un cas chirurgical variait de 4 600 à 6 000 \$ US en 1999, et le coût moyen pour un patient infecté était de 4500 \$ US (**Larrieu et al ., 2000**). Grâce à l'apparition de nouvelles techniques comme la PAIR (Ponction-Aspiration-Injection Réaspiration), le coût de l'intervention a nettement diminué, avec en parallèle un meilleur taux de réussite, moins de complications et de mortalité qu'avec la technique classique (**Battelli, 2004**).

### **II.2.2.4 Traitement des cas humains :**

Le traitement chez l'homme de l'hydatidose est connu depuis très longtemps et fait une place d'honneur à la chirurgie, avec l'ablation du kyste et d'une partie de l'organe environnant. Cette technique ne concerne que les patients en bonne condition physique et porteurs de kystes uniques, de taille suffisante, en surface de l'organe et d'un abord chirurgical facile. Cependant, il existe toujours un risque de rupture du kyste au cours de la chirurgie (**Eckert et Deplazes, 2004**).

Actuellement plusieurs options chirurgicale et non chirurgicale et / ou chimique sont utilisées. Selon Eckert et Deplazes en 2004, les traitements préconisés sont :

- La chirurgie,
- La technique pair (ponction-aspiration-injection-réaspiration),
- La chimiothérapie.
- 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**).



**Figure 7 : Les étapes de PAIR (Eckert et al., 2001).**

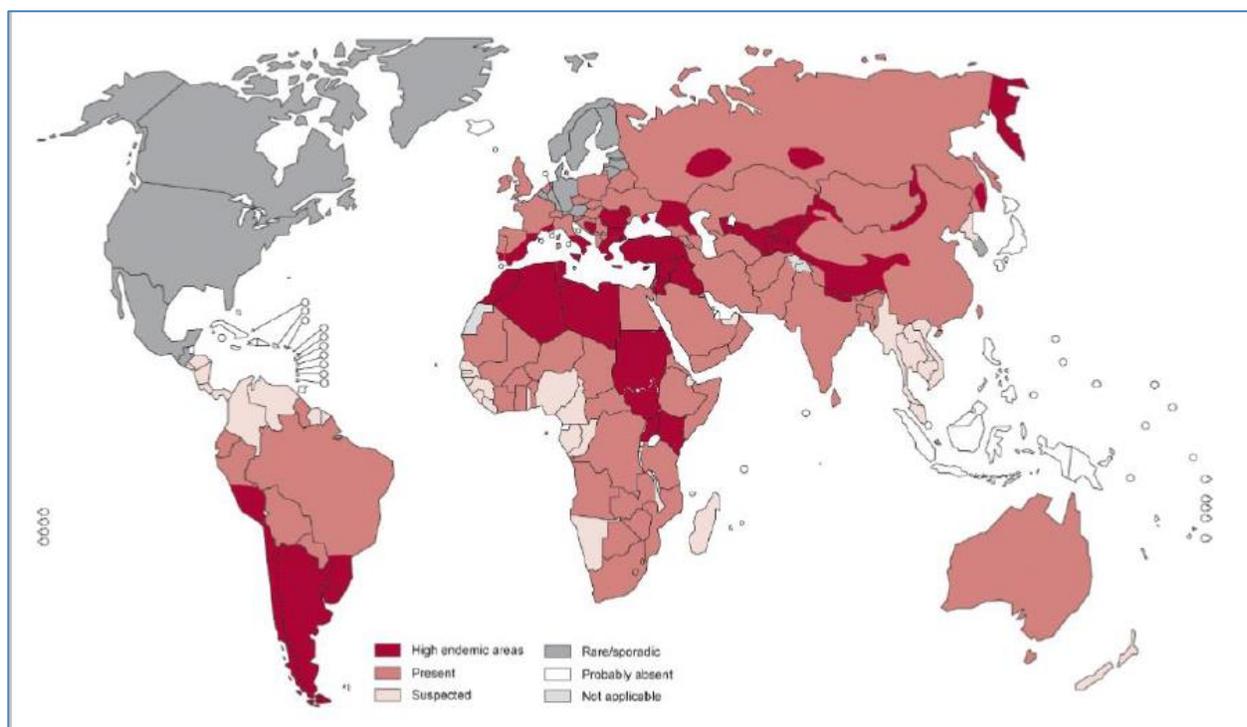
## II.3 Études précédentes sur la Prévalence

### II.3.1 Données Globales et régionales :

#### II.3.1.1 Statistiques de prévalence dans diverses régions du monde :

L'hydatidose sévit à l'état endémique dans les grands pays d'élevage des ovins et bovins. Elle constitue ainsi un véritable problème de santé publique dans ces pays. Les zones endémiques sont : l'Amérique latine, l'Europe de l'est, le moyen orient, le bassin méditerranéen, l'Asie de l'est et l'Australie ; l'endémie est massive dans les pays du Maghreb et l'Amérique du sud.

- En Afrique du nord : Le Maroc, la Tunisie et l'Algérie sont les pays les plus touchés, la prévalence en Tunisie est estimée à 1,5% et à 2% au Maroc.
- En Afrique de l'est : c'est au Kenya dans la région de Turkana que la prévalence la plus élevée au monde est retrouvée : 6,6%.
- En Afrique de l'ouest et australe : l'échinococcose est une maladie rare bien qu'elle est retrouvée dans le bétail.
- En Amérique latine : les pays les plus touchés sont le Brésil, l'Argentine, le Pérou, l'Uruguay et le Chili. En Océanie : l'échinococcose intéresse l'Australie.
- En Europe, ce sont les pays du pourtour méditerranéen qui sont les plus atteints :
- En Asie, les moutons affichent de forts taux d'infection en Chine, dans certaines régions.
- En Espagne, le Portugal, l'Italie et la Grèce (**Kayoueche, 2009**) entre 1982 et 1996, l'incidence était de 2,52 cas/100 000 habitants en 1982. Bien que cela ne soit pas entièrement dans les 10 dernières années, cela donne un aperçu de la situation en Europe.
- Iran, au Kazakhstan, au Turkménistan et en Ouzbékistan, avec des prévalences moyennes estimées allant de 50 à 83% (**Cardona and Carmena, 2013**).
- En Australie, la prévalence de l'infection des bovins du Queensland se situe entre 15 et 21%, bien que seulement 0,15% des bovins examinés présentent des kystes viables alors les données sur la prévalence chez les moutons n'ont pas été publiées (**Cardona and Carmena, 2013**).



**Figure 8** : Répartition mondiale d'Echinococcus granulosus sensu lato selon l'OMS en 2011  
[Anonyme 1]

### II.3.1.2 Statistiques de prévalence en Algérie :

#### **✚ Wilaya de Médéa et région de Ksar El Boukhari (2005-2014/2003-2015) :**

- La prévalence de l'hydatidose était de 3,20% dans la wilaya de Médéa et de 4,47% dans la région de Ksar El Boukhari.
- À Ksar El Boukhari, la prévalence totale chez les animaux abattus était de 4,20%
- La prévalence par espèce à Ksar El Boukhari était de 6,22% chez les bovins, 3,46% chez les ovins, et 6,66% chez les caprins.
- À Médéa et Ksar El Boukhari, la localisation pulmonaire était prédominante chez les animaux (45,80% et 88,72% respectivement), suivie par le foie (24,88% et 87,08% respectivement). Chez les animaux atteints, à Ksar El Boukhari, 87,08% avaient une localisation pulmonaire et 24,88% une localisation hépatique. Chez les bovins atteints à Ksar El Boukhari, 81,42% avaient une localisation pulmonaire et 45,80% une localisation hépatique. Chez les ovins atteints à Ksar El Boukhari, 87,88% avaient une localisation pulmonaire et 22,42% une localisation hépatique. Chez les caprins atteints à Ksar El Boukhari, 88,07% avaient une localisation pulmonaire et 20,00% une localisation hépatique.

✚ **Abattoir de Khemis Miliana:**

Chez les bovins malades, 97,59% avaient une atteinte pulmonaire et 86,74% une atteinte hépatique. Chez les ovins malades, 41,40% avaient une atteinte pulmonaire et 58,95% une atteinte hépatique.

✚ **Abattoir de la région de Biskra (2020):**

La prévalence générale était de 12,29% chez toutes les espèces de ruminants. La prévalence par espèce était de 22,07% chez les bovins, 12,87% chez les ovins, et 1,79% chez les caprins. La localisation pulmonaire était prédominante chez les bovins (100% des bovins malades), les ovins (93,33% des ovins malades), et les caprins (100% des caprins malades). La localisation hépatique était de 17,64% chez les bovins malades et 47,91% chez les ovins malades, et 0% chez les caprins malades.

✚ **Wilaya de Guelma (2021):** La prévalence du kyste hydatique était de 2,97% de l'ensemble des animaux abattus, avec 4,04% chez les ovins, 3,49% chez les bovins et 0% chez les caprins.

✚ **Abattoir de Souk Ahras (2017):** Une prévalence de 10% a été observée chez les ruminants examinés (toutes espèces confondues), avec 37% chez les bovins et 4,7% chez les ovins.

✚ **Région de Tebessa (2018):** Prévalence élevée chez les animaux d'abattoir: 89,80% chez les bovins, 78,01% chez les ovins et 67,17% chez les caprins.

✚ **Régions d'Annaba et d'El Tarf :** (2018) Prévalence de 5,97% et 6,81% respectivement chez les sangliers, donnant une incidence globale de 6,3%.

✚ **Région de Tiaret:** Fréquence de l'hydatidose de 6,94% chez les ovins et 1,56% chez les caprins.

### II.3.2 Facteurs influençant la prévalence (Pawlowsky et al, 2001/ WHO/OI) :

Des études ponctuelles ont permis d'identifier un certain nombre de facteurs favorisant dont les plus importants sont :

#### II.3.2.1 Facteurs socioculturels

- Analphabétisme et ignorance du danger de la maladie et de son mode de transmission.
- Coutumes et traditions (fêtes familiales, fête religieuse du Sacrifice).
- Adoption de chiens de garde sans contrôle vétérinaire.

#### II.3.2.2 Facteurs socio-économiques

- Hygiène défectueuse surtout en milieu rural.

- Abattoirs sous équipés, notamment les tueries en milieu rural.
- Prédisposition de certaines professions (bouchers, bergers, agriculteurs ...).

### **II.3.2.3 Facteurs environnementaux**

- Présence de chiens errants dans les milieux urbain et rural
- Modes d'élevage dominés par le nomadisme dans certaines régions.

## **II.4 L'hydatidose entraîne des pertes économiques directes et indirectes :**

### **II.4.1 Pertes directes :**

#### **II.4.1.1 Coûts liés aux rejets de carcasses et à la diminution de leur valeur marchande (Lefevre et al, 2003). :**

- Saisie des organes non utilisables, en particulier le foie et les poumons. Par exemple, en Amérique latine, les viscères de millions de bovins et de 3,55 millions d'ovins sont saisis et détruits chaque année.
- Les organes et tissus lésés issus d'animaux malades sont éliminés complètement ou partiellement.
- Durant la seule journée de l'Aïd, le taux de saisie des abats rouges a atteint 11,4 % en 2008.
- Les saisies d'organes entraînent une perte de plusieurs millions de dollars par an.
- Une étude a estimé les pertes économiques liées aux saisies parasitaires à 116 057 DA (728,17 € EUR ou 863,98 \$ USD) sur une période d'étude d'un mois, dont 64,89 % des pertes concernent le foie.

#### **II.4.1.2 Coûts associés au traitement et à l'élimination des carcasses infectées ( Euzeby 198-versa ) :**

- Coût de la destruction des viscères infectés et des animaux morts.
- Les cadavres doivent être enterrés profondément et recouverts de chaux vive pour éviter que les carnivores ne les déterrent.

#### **II.4.1.3 Pertes indirectes :**

- Impact sur la confiance des consommateurs et sur le marché de la viande (**Thomson et Mcmanus, 2001 : Craig et Larrieu, 2006**) :

- Baisse de la production qualitative et quantitative de la viande, du lait et de la laine. La baisse de la production de viande est estimée entre 29 à 300 g/semaine chez les ovins et de 69 à 1200 g/semaine chez les bovins pour des intensités parasitaires de 200 douves.
- Retard de croissance et baisse de la fertilité.
- Restrictions sur le commerce international.
- Coûts des contrôles de l'infestation.
- En élevage ovin, on estime à 6-10% les pertes en lait, 5-20% les pertes en viande ou poids total de la carcasse et 10-41% les pertes en laine.
- Les pertes annuelles totales (pertes dues aux saisies des organes infectés aux abattoirs et les pertes dues à l'infection humaine se composent également d'invalidité et de pertes de productivité au travail des individus) ont été estimées à 74 millions USD.
- L'hydatidose est responsable d'une perte économique significative dans le secteur de la santé publique, incluant les frais directs de diagnostic, d'hospitalisation et de traitement chirurgical.
- Les coûts indirects incluent les récives, la réduction de la qualité de vie, la morbidité due à l'hydatidose non diagnostiquée et la perte de revenus.
- Les systèmes de surveillance de ces maladies, que ce soit au niveau de la santé animale ou humaine, ne collaborent pas entre eux pour assurer une bonne maîtrise et une lutte convenable contre elles. Du fait, elles continuent de se développer et de causer davantage de dégâts à la santé humaine ainsi qu'à l'économie nationale (**Thomson et Mcmanus, 2001 : Craig et Larrieu, 2006**).

## II.5 Stratégies de Contrôle et de Prévention

### II.5.1 Protocoles de contrôle de l'hydatidose dans les abattoirs :

Les protocoles de contrôle de l'hydatidose dans les abattoirs sont cruciaux pour interrompre le cycle du parasite *Echinococcus granulosus* et prévenir la contamination humaine. Plusieurs mesures sont mises en œuvre à ce niveau (**WOAH, 2025**):

### **II.5.1.1 Inspection des carcasses et des abats:**

Un aspect fondamental du contrôle est l'inspection post mortem de tous les animaux abattus (bovins, ovins, caprins) par les inspecteurs vétérinaires. Cette inspection vise à détecter la présence de kystes hydatiques, principalement dans le foie et les poumons mais aussi dans d'autres organes comme le cœur ou la rate. L'examen macroscopique, la palpation et l'incision des organes sont utilisés pour identifier les kystes. Dans certains cas, des examens ante mortem peuvent révéler des signes d'agitation ou de fatigue chez l'animal, mais le diagnostic de l'hydatidose se fait principalement après l'abattage.

### **II.5.1.2 Saisie et destruction des organes infectés :**

Lorsque des kystes hydatiques sont détectés, les organes atteints (foie, poumons, etc.) sont saisis. La saisie peut être totale ou partielle selon l'étendue des lésions. Il est impératif que ces organes saisis soient détruits de manière adéquate pour empêcher les chiens d'y avoir accès et de perpétuer le cycle parasitaire.

Les méthodes de destruction recommandées incluent :

- L'incinération.
- La cuisson dans l'eau.
- L'enfouissement profond recouvert de chaux vive.
- La dénaturation par l'ajout de produits comme le crésyl ou la poudre de javel (**Bensid 2018**)

### **II.5.1.3 Amélioration des conditions d'hygiène des abattoirs :**

✚ Maintenir un niveau d'hygiène élevé dans les abattoirs est essentiel pour prévenir la contamination. Cela inclut des mesures telles que la présence d'eau potable, des fosses de saisie, et l'amélioration de l'hygiène collective. Il est également crucial d'empêcher l'accès des chiens, en particulier les chiens errants, aux zones d'abattage et aux déchets d'animaux. L'aménagement des abattoirs doit respecter les normes sanitaires et hygiéniques en vigueur.

✚ **Contrôle vétérinaire strict :** Un contrôle vétérinaire rigoureux est nécessaire à toutes les étapes de l'abattage, de l'inspection ante mortem (bien que souvent négligée) à l'inspection post mortem et à la gestion des saisies. La présence d'un vétérinaire inspecteur principal et de vétérinaires auxiliaires est requise.

✚ **Collecte de données épidémiologiques:** Les abattoirs représentent une source importante de données pour la surveillance épidémiologique de l'hydatidose chez les animaux. Les informations recueillies lors des inspections (prévalence de l'infestation selon l'espèce, le sexe, l'âge, la localisation des kystes, la fertilité des kystes) sont essentielles pour comprendre la dynamique de la maladie et évaluer l'efficacité des programmes de contrôle.

✚ **Lutte contre l'abattage clandestin:** L'abattage illégal, en dehors des structures contrôlées, constitue un risque majeur car la destination des abats parasités est inconnue et échappe à tout contrôle sanitaire. Renforcer les contrôles sur la provenance des viandes et sensibiliser les consommateurs aux dangers de l'approvisionnement non contrôlé sont des mesures importantes **(Dakkak, 2010)**

### II.5.2 Sensibilisation des éleveurs et du public :

La sensibilisation des éleveurs et du public à l'hydatidose est reconnue comme une composante essentielle des programmes de lutte contre cette zoonose<sup>1</sup> .... Elle vise à informer sur le cycle du parasite *Echinococcus granulosus*, les dangers encourus par les humains et le bétail, ainsi que les mesures préventives à adopter.

- Importance de la sensibilisation : L'hydatidose est souvent méconnue, en particulier.
- Dans les zones d'endémie où la population ignore l'agent causal et le mode de transmission. La sensibilisation permet une prise de conscience qui est fondamentale pour la prévention.
- Elle est cruciale pour modifier les habitudes et les comportements à risque, notamment en milieu rural.
- La sensibilisation contribue à l'acceptabilité des mesures de lutte par la population
- Elle permet de responsabiliser dès le plus jeune âge par l'éducation à l'école.

#### II.5.2.1 Publics cibles de la sensibilisation :

- La population en général, y compris les enfants.
- Les populations à risque, comme les bergers et les ouvriers agricoles.
- Les éleveurs.
- Les bouchers.
- Les décideurs au niveau des autorités et collectivités locales.

- Les associations et organisations non gouvernementales.
- Les professionnels de la santé et les vétérinaires.
- Les travailleurs saisonniers.

#### **II.5.2.2 Méthodes et outils de sensibilisation :**

- Programmes dans les médias (radio, télévision).
- Création et distribution d'affiches dans les écoles et autres lieux publics.
- Organisation de journées scolaires sur l'hydatidose.
- Intégration de l'enseignement sur l'hydatidose dans les programmes scolaires (primaire et secondaire).
- Information claire, précise et continue.
- Utilisation de supports didactiques simples (films, dessins, diapos) adaptés aux zones où le taux d'analphabétisme est élevé.
- Porte-à-porte pour s'entretenir directement avec les familles.
- Visites personnelles aux élèves.
- Expositions agricoles et spectacles scolaires.
- Distribution de dépliants et de brochures illustrées (avec des photos).
- Explication simplifiée du cycle de vie du parasite et de sa transmission.
- Montrer des prélèvements de matières fécales de chien contenant les vers et des photos d'organes contaminés.

#### **II.5.2.3 Contenu des messages de sensibilisation :**

- Le cycle du parasite *Echinococcus granulosus*.
- Les dangers de l'hydatidose pour la santé humaine et animale.
- Les modes de contamination, notamment par l'ingestion d'œufs présents dans les excréments de chiens.
- L'importance de ne pas distribuer les organes parasités aux chiens.
- La nécessité d'administrer régulièrement des anthelminthiques aux chiens.
- L'importance d'éviter une trop grande promiscuité entre l'homme et le chien.
- Les mesures d'hygiène simples, comme le lavage des mains, le lavage des fruits et légumes, et l'hygiène après contact avec les chiens.

- La gravité de la maladie des kystes hydatiques.
- Les causes de la maladie.
- Les mesures de prévention et de lutte.
- Les précautions à prendre pour éviter l'infection.
- Les programmes de contrôle existants.

#### **II.5.2.4 Rôle de la sensibilisation dans les programmes de lutte :**

- Elle est à la base des programmes de contrôle.
- Elle est indispensable pour le succès d'un programme de lutte.
- Elle doit être associée à d'autres mesures, telles que le traitement des chiens, le contrôle des abattoirs et l'éducation sanitaire.
- Elle doit être adaptée au contexte socio-économique et culturel local.
- Des campagnes de sensibilisation sont souvent intensifiées à l'approche de l'Aïd Al Adha (fête du sacrifice) en raison de l'augmentation des abattages.

## Deuxième PARTIE

# Partie expérimentale

## **Objectifs du travail :**

Vu l'importance de cette zoonose du kyste hydatique dans notre pays, nous avons pour la première fois fait une enquête statistique sur le terrain pour déterminer la prévalence de l'endémie hydatique humaine et animale, son évolution dans le temps dans la région d'étude et son incidence socioéconomique.

Dans un premier volet, l'objectif sera, premièrement, de déterminer la prévalence de l'échinococcose kystique animale dans la Wilaya de Blida, et deuxièmement, d'analyser les localisations des lésions kystiques chez les espèces incluses dans cette recherche. Le prélèvement des données étaient fait au niveau de la DSA de la wilaya de Blida.

Dans un deuxième volet, nous étudierons la fertilité et la viabilité des protoscolex des différents kystes hydatiques récupérés chez les ovins et les bovins dans l'abattoir contrôlé de Blida.

- ✚ Estimer le taux d'infestation chez les différentes espèces
- ✚ Analyser l'évolution temporelle de cette zoonose dans la région d'étude
- ✚ Étudierons la fertilité et la viabilité des protoscolex des différents kystes hydatiques récupérés chez les ovins et les bovins dans l'abattoir contrôlé de Blida.

## **I Matériel et Méthodes**

### **I.1 Description de la région d'étude**

La wilaya de Blida se situe au pied de l'Atlas tellien central, à 260 mètres d'altitude dans la partie Nord du pays. Elle est limitée au Nord par les wilayas d'Alger et Tipaza, à l'Ouest par la wilaya d'Ain Defla, au Sud par la wilaya de Médéa à l'Est par les wilayas de Bouira et de Boumerdés. Son chef-lieu de wilaya porte le surnom de « ville des roses » (Figure 9)



Figure 9 : Situation géographique de la wilaya de Blida (ANDI, 2015)

La superficie globale de wilaya de Blida est de 1.478,62 km<sup>2</sup>, répartie sur un total de 25 communes et 10 Daïras. Elle compte une population de 1.348.674 Habitants (Estimation 2019). Le relief se compose principalement d’une importante plaine (la Mitidja) et d’une chaîne de montagnes au sud de la wilaya (Atlas Blidéen et piémont).

Le climat de la wilaya de Blida est méditerranéen, chaud et tempéré. Les précipitations sont généralement plus importantes dans les montagnes. Ces conditions sont favorables au développement agricole.

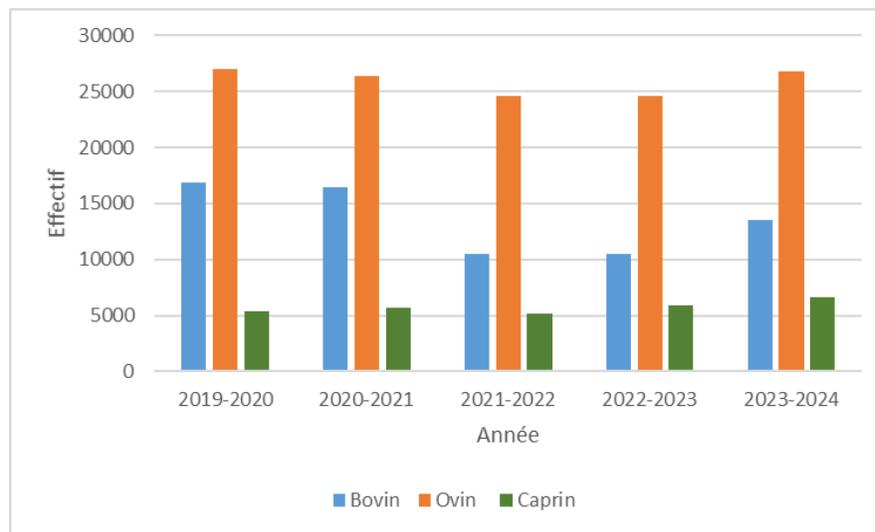
Le cheptel bovin est estimé à 13 544 têtes dont 5 725 vaches laitières. Le cheptel ovin est de 26 818 têtes et le cheptel caprin est de 6 595 têtes. En revanche, l’aviculture est bien développée avec une production de viandes blanches de près 70.000 quintaux et plus de 107 millions unités d’œufs (ANDI, 2015 ; DSA, 2024).

Le tableau 5, illustré par la figure 11, montre l’évolution des effectifs des cheptels dans la région d’étude entre l’année 2020 et 2024.

Tableau 5 : Effectifs et production animal dans la wilaya de Blida entre 2020-2024 (DSA Blida, 2024)

|                   | 2019-2020 | 2020-2021 | 2021-2022 | 2022-2023 | 2023-2024 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Bovin</b>      | 16 895    | 16 425    | 10 510    | 10 510    | 13 544    |
| <b>V.L totale</b> | 19 573    | 8 927     | 4 561     | 4 560     | 5 725     |
| <b>Ovin</b>       | 27 000    | 26 346    | 24 644    | 24 644    | 26 818    |
| <b>Caprin</b>     | 5 400     | 5 686     | 5 120     | 5 871     | 6 595     |

*V.L : vache laitière*



**Figure 10** : Evolution des cheptels animal dans les régions de la wilaya de Blida (2019-2024).  
(Réalisé selon les données de la DSA Blida, 2024).

## II Méthodologie de l'étude

### II.1 La collecte des données

Les données épidémiologiques du kyste hydatique animale ont été collectées à partir des bilans annuels d'épidémiologie-surveillance de zoonose de la wilaya, fournies par le service d'inspection vétérinaire des services agricoles de la wilaya de Blida (**DSA, 2025**). Ces résultats ont été classés par espèce, sexe, le mois et l'année de détection de la maladie entre 2020 et 2024.

### II.2 Étude de la fertilité des kystes hydatiques en laboratoire

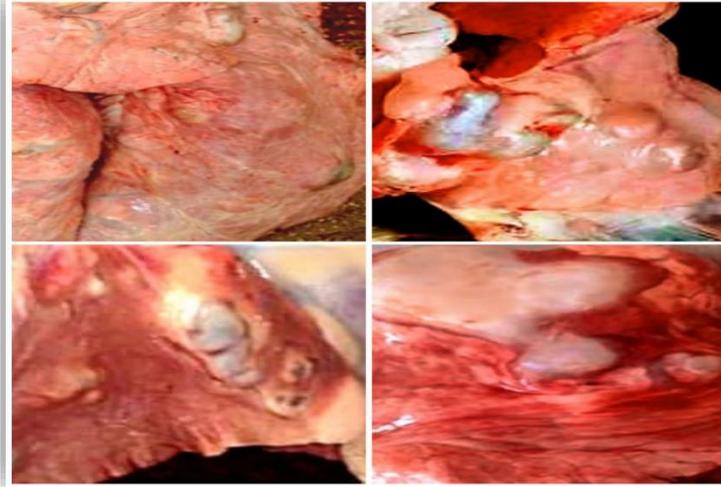
#### II.2.1 Objectif :

L'objectif de cette étude est d'évaluer la fertilité des kystes hydatiques collectés, en identifiant la présence de protoscolex dans le liquide hydatique. Cette analyse parasitologique directe permet de distinguer les kystes fertiles (présence de protoscolex) des kystes infertiles. En effet, cinq kystes ont été prélevés des poumons et du foie ont été directement acheminés au laboratoire de parasitologie de l'institut vétérinaire de Blida dans une glacière.

#### II.2.2 Matériel utilisé :

- Gants de protection
- Bécher (contenant la solution colorante diluée)
- Erlenmeyer (eau distillée)
- Éprouvette graduée (pour le liquide hydatique)
- Support à éprouvettes





**Figure 13** : Photos des poumons infectés par le *E. granulosus* (Photos des PM atteints de kystes hydatiques).

### II.2.3 Méthodes

Au laboratoire, un examen microscopique a été réalisé afin d'évaluer la fertilité des kystes hydatiques. Le contenu de chaque kyste (liquide hydatique) a été prélevé avec une seringue stérile à usage unique, en veillant à ne pas provoquer son éclatement.

Une petite quantité du liquide (environ 0,02 ml) a été déposée sur une lame porte-objet, puis mélangée à une goutte de colorant (éosine à 0,1 % ou bleu de méthylène à 1 %). Après recouvrement par une lamelle, la préparation a été observée au microscope optique aux objectifs X10 puis X40.

L'interprétation des résultats repose sur la coloration des protoscolex :

- Les protoscolex de **couleur claire** sont considérés **vivants**, indiquant un **kyste fertile**.
- Les protoscolex de **couleur foncée** sont considérés **morts**, indiquant un **kyste non fertile**.

### II.3 Analyses statistiques des données

Les données collectées ont été saisies dans un fichier Microsoft Office Excel 2016. L'analyse descriptive des données a été effectuée à l'aide du logiciel Spss (*Statistical Package for the Social Sciences*) version 23.

**Résultats**

## Résultats

### I Effectif des animaux abattus

Notre étude a été portée sur la totalité des espèces animales abattues au niveau des abattoirs de la wilaya de Blida (ovins, caprins et bovins). Durant notre investigation, un total de 249347 (38890598,04 Kg) dont 68622 têtes bovines (63682 M/4940 F), 174488 têtes ovines (170015 M/4473 F) et 6237 têtes caprines étaient abattus (5891 M/346 F), avec une moyenne de 103,89 têtes/jour (16204,4 Kg / jour) (toutes espèces confondues).

#### I.1 Evolution de nombre d'animaux abattus par espèces

Le tableau 6, illustré par les figures 11 et 12, représente l'évolution des effectifs d'abattages des bovins, ovins et caprins dans la wilaya de Blida durant la période d'étude. La répartition en pourcentage des différentes espèces d'animaux abattus est représentée dans le graphique circulaire (Figure 13) montrant que 70 % des abattages concernent des bovins, 28 % des ovins et 2 % des caprins.

Chez les Bovins, le nombre fluctue d'une année à une autre, atteignant un pic en 2018 (11933), mais a diminué par la suite, culminant 68622 têtes en 2024.

**Tableau 6** : Evolution des effectifs d'animaux abattus entre 2015-2024

| ANNEE         | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | Total  |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| <b>Bovin</b>  | 8172  | 6910  | 6608  | 11933 | 5309  | 4383  | 6973  | 6181  | 6787  | 5366  | 68622  |
| <b>Ovin</b>   | 19654 | 17888 | 12448 | 18835 | 18868 | 18260 | 21261 | 16809 | 16517 | 13948 | 174488 |
| <b>Caprin</b> | 945   | 695   | 361   | 817   | 713   | 216   | 442   | 512   | 833   | 703   | 6237   |
| <b>Total</b>  | 23771 | 25493 | 19417 | 31585 | 24890 | 22859 | 28676 | 23402 | 24137 | 20017 | 249347 |

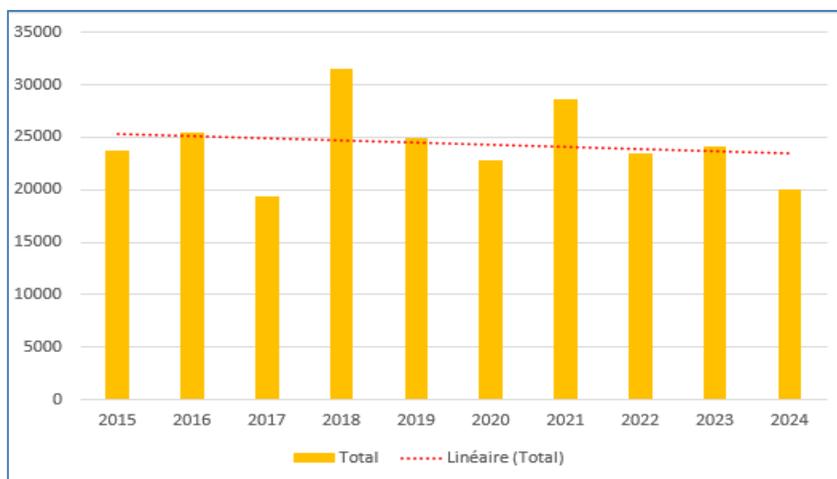


Figure 11 : Évolution des effectifs totaux d'animaux abattus entre 2015 et 2024

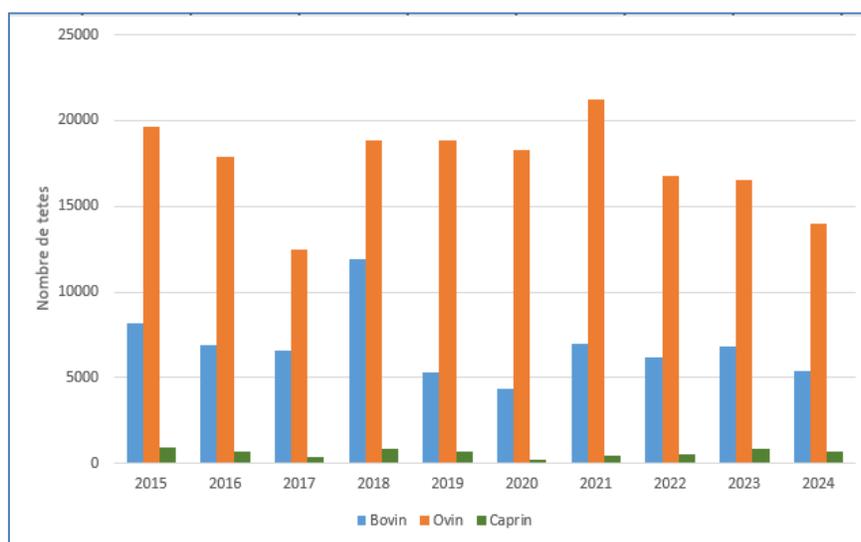


Figure 12 : Évolution des effectifs des bovins, ovins et caprins abattus entre 2015 et 2024

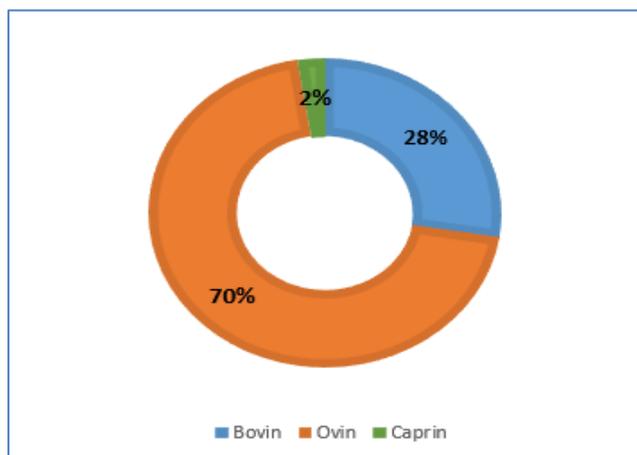


Figure 13: Répartition par pourcentage des espèces d'animaux abattus (2015-2024)

## I.2 Evolution de nombre d'animaux abattus selon le sexe

La répartition des animaux abattus selon sexe est rapportées dans le tableau 7. Durant la période d'étude, nous avons remarqué que le nombre de bovin abattus est principalement composé de mâles avec un ration mâle / femelle de 7.09 (Figure 14). Pour les ovins, la tendance est similaire. Le nombre de femelles abattues reste faible en comparaison des mâles (Figure 15). En ce qui concerne les caprins, les mâles sont également plus nombreux (Figure 16).

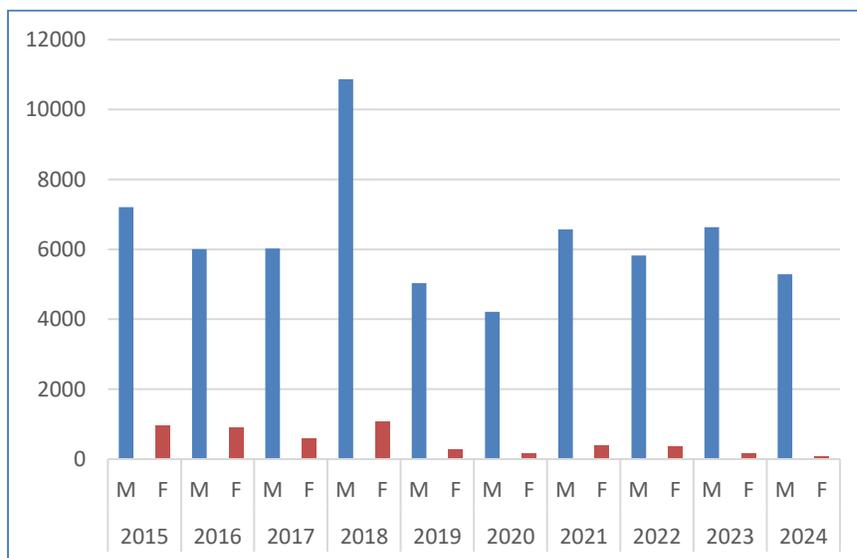


Figure 14 : Evolution de nombre de bovins abattus selon le sexe

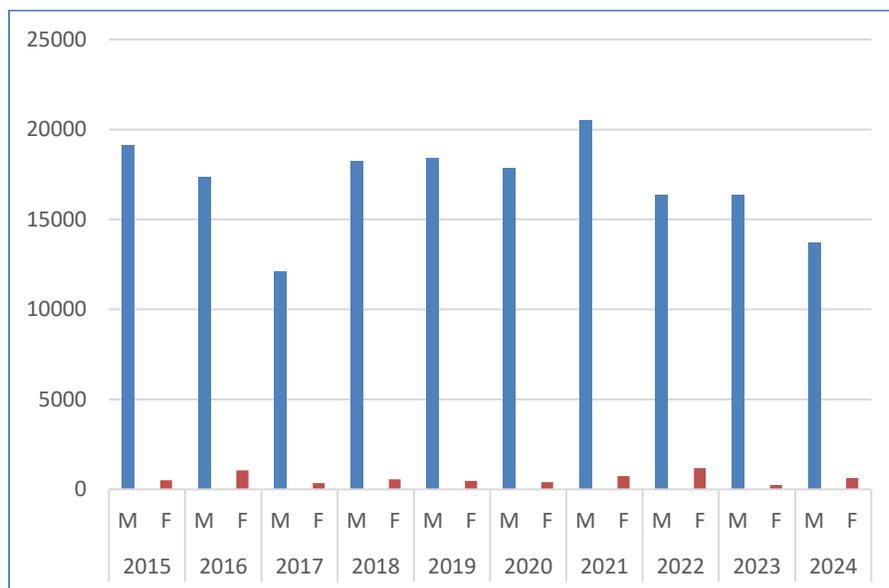
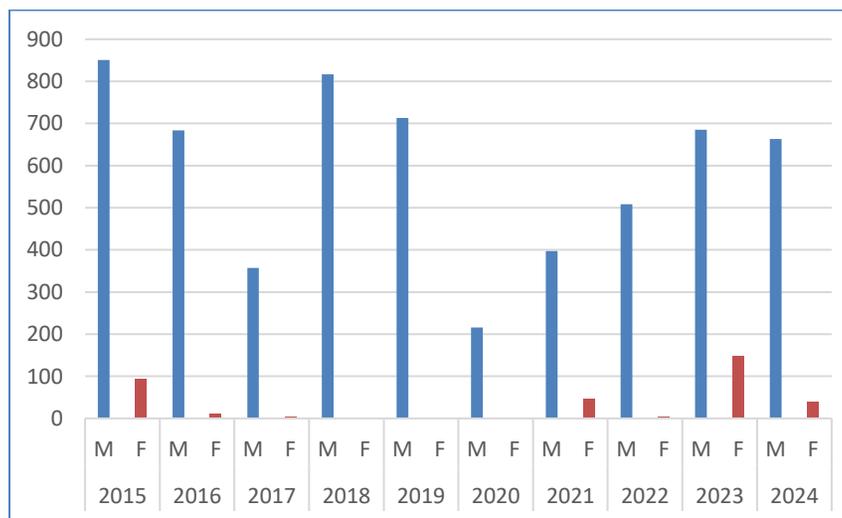


Figure 15 : Evolution de nombre d'ovins abattus selon le sexe

**Tableau 7** : Répartition des animaux abattus selon le sexe entre 2015-2024

| Année         | 2015  |     | 2016  |      | 2017  |     | 2018  |      | 2019  |     | 2020  |     | 2021  |     | 2022  |      | 2023  |     | 2024  |     |
|---------------|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|-----|
|               | M     | F   | M     | F    | M     | F   | M     | F    | M     | F   | M     | F   | M     | F   | M     | F    | M     | F   | M     | F   |
| <b>Bovin</b>  | 7206  | 966 | 6010  | 900  | 6027  | 581 | 10869 | 1064 | 5030  | 279 | 4218  | 165 | 6575  | 398 | 5825  | 356  | 6631  | 156 | 5291  | 75  |
| <b>Ovin</b>   | 19145 | 509 | 17347 | 1050 | 12104 | 344 | 18273 | 562  | 18392 | 476 | 17861 | 399 | 20525 | 736 | 16352 | 1173 | 16352 | 244 | 13743 | 627 |
| <b>Caprin</b> | 851   | 94  | 684   | 11   | 357   | 4   | 817   | 0    | 713   | 0   | 216   | 0   | 397   | 45  | 508   | 4    | 685   | 148 | 663   | 40  |



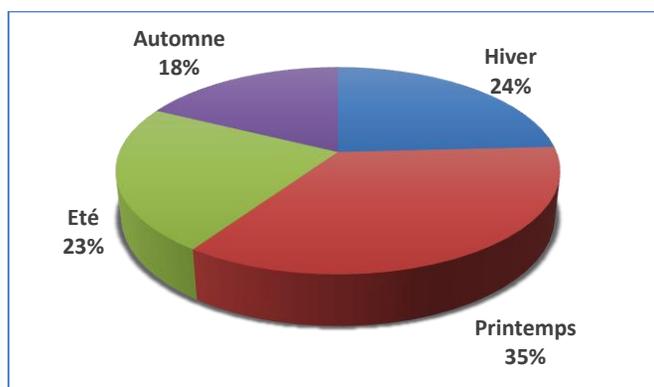
**Figure 146** : Evolution de nombre de caprins abattus selon le sexe

### I.3 Evolution du taux d'abattage selon la saison

D'une manière générale, les abattages ont été plus fréquents en printemps avec un pourcentage de 35% (Tableau 8 , Figure 17). Chez les bovins, les abattages présentent un pic en hiver avec 22194 animaux (32,34 %), suivis du printemps (19 278). Pour les ovins, le printemps est la saison la plus marquée (38,53 %). En revanche, en espèce caprine, il a été constaté une stabilité d'abattage tout au long de l'année, avec une légère prédominance en hiver (Figure 19).

**Tableau 8 : Répartition des abattages d'animaux selon la saison entre 2015-2024**

| Saison        | Hiver              | Printemps          | Eté                | Automne            | Total            |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| <b>Bovin</b>  | 22194<br>[32,34 %] | 19278<br>[28,09 %] | 14036<br>[20,45 %] | 13114<br>[19,12 %] | 68622<br>[100%]  |
| <b>Ovin</b>   | 36364<br>[20,84 %] | 67231<br>[38,53 %] | 41382<br>[23,71 %] | 29511<br>[16,92 %] | 174488<br>[100%] |
| <b>Caprin</b> | 1710<br>[27,42%]   | 1668<br>[26,74 %]  | 1403<br>[22,49 %]  | 1456<br>[23,35 %]  | 6237<br>[100%]   |
| <b>Total</b>  | 60263<br>[24,16 %] | 88177<br>[35,37 %] | 56821<br>[22,79 %] | 44081<br>[17,68 %] | 249347<br>[100%] |



**Figure 17 : Répartition des abattages d'animaux selon la saison**

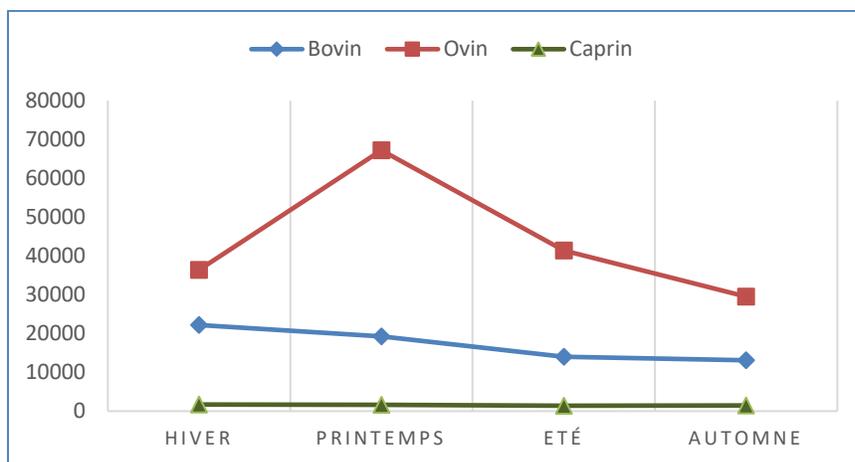


Figure 18 : Évolution des abattages d'animaux selon la saison et par espèce

#### I.4 Evolution du poids d'abattage

L'évolution du poids des animaux abattus est résumée dans le tableau 09. En général, le poids total des animaux abattus fluctue d'une année à une autre atteignant un poids maximal en 2018 (5218446,74 Kg). Les ovins ont un poids total de 3 622 324,44 kg, tandis que les caprins, avec 90 736,4 kg, restent modestes mais montrent une légère tendance à la hausse.

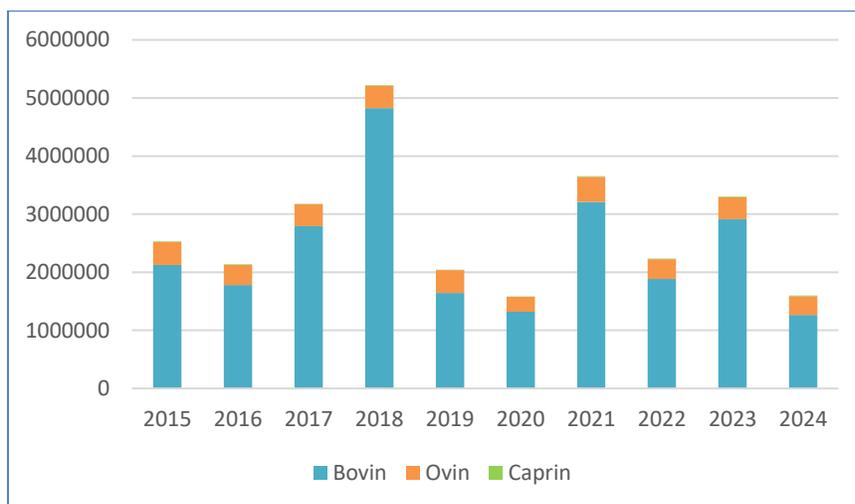


Figure 19 : Evolution poids d'abattage des animaux par espèce (2015-2024)

## II La prévalence du kyste hydatique

### II.1 La prévalence du kyste hydatique chez les animaux abattus selon l'espèce

Le tableau 10 montre la prévalence du kyste hydatique chez les animaux abattus durant la période d'étude. Chez les bovins, la prévalence a varié, atteignant un pic de 4,98 % en 2017, puis diminuant à 1,94 % en 2024. Cela indique une réduction des cas au fil des ans. Pour les ovins, la prévalence

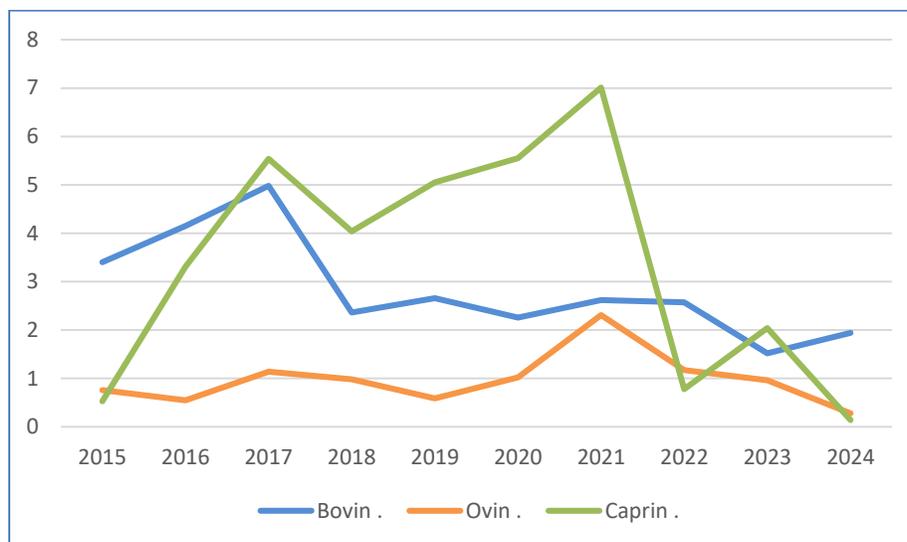
enregistrée en 2021 est de 2,31 %, mais a chuté à 0,28 % en 2024, montrant une nette amélioration. Concernant l'espèce caprine, la prévalence a atteint un maximum de 7,01 % en 2021, avant de tomber à 0,14 % en 2024, ce qui reflète des fluctuations importantes (Figure 20).

**Tableau 9** : Évolution du poids d'abattage (en kg) des animaux par espèce (2015-2024)

| Année         | 2015    | 2016    | 2017      | 2018       | 2019      | 2020      | 2021      | 2022      | 2023      | 2024     | Total              |
|---------------|---------|---------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------------------|
| <b>Bovin</b>  | 2123991 | 1780087 | 2795982   | 4824411    | 1642145,3 | 1319572,6 | 3208993,9 | 1885258   | 2915360,4 | 12681736 | 35177537,2         |
| <b>Ovin</b>   | 394282  | 347645  | 373205,6  | 384818,74  | 393609,2  | 256072,2  | 435798,8  | 340841,4  | 375819,5  | 320232   | 3622324,44         |
| <b>Caprin</b> | 14842   | 10431   | 4137      | 9217       | 9534      | 3589      | 6903      | 7798,8    | 13297,6   | 10987    | 90736,4            |
|               | 2533115 | 2138163 | 3173324,6 | 5218446,74 | 2045288,5 | 1579233,8 | 3651695,7 | 2233898,2 | 3304477,5 | 13012955 | <b>38890598,04</b> |

**Tableau 10** : Prévalence du Kyste Hydatique chez les Animaux Abattus (2015-2024)

|               |                           | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  |
|---------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Bovin</b>  | Nombre d animaux abattus  | 8172  | 6910  | 6608  | 11933 | 5309  | 4383  | 6973  | 6181  | 6787  | 5366  |
|               | Total                     | 278   | 287   | 329   | 282   | 141   | 99    | 183   | 159   | 103   | 104   |
|               | prévalence                | 3,4%  | 4,15% | 4,98% | 2,36% | 2,66% | 2,26% | 2,62% | 2,57% | 1,52% | 1,94% |
| <b>Ovin</b>   | Nombre d animaux abattus  | 19654 | 18397 | 12448 | 18835 | 18868 | 18260 | 21261 | 17545 | 16596 | 14370 |
|               | Nombre d animaux atteints | 150   | 101   | 142   | 185   | 112   | 186   | 491   | 206   | 160   | 40    |
|               | prevalence                | 0,76% | 0,55% | 1,14% | 0,98% | 0,59% | 1,02% | 2,31% | 1,17% | 0,96% | 0,28% |
| <b>Caprin</b> | Nombre d animaux abattus  | 945   | 695   | 361   | 817   | 713   | 216   | 442   | 512   | 833   | 703   |
|               | Nombre d animaux atteints | 5     | 23    | 20    | 33    | 36    | 12    | 31    | 4     | 17    | 1     |
|               | prévalence                | 0,53% | 3,31% | 5,54% | 4,04% | 5,05% | 5,55% | 7,01% | 0,78% | 2,04% | 0,14% |



**Figure 20** : Évolution de la prévalence du kyste hydatique chez les animaux abattus selon l'espèce

## II.2 La Prévalence du Kyste Hydatique chez les Animaux Abattus selon la saison

Le tableau 11 montre la répartition des taux d'infestation par saison pour les bovins, ovins et caprins. En général, le taux d'infestation le plus élevé a été enregistré en printemps, tandis que l'automne enregistre le taux le plus bas. En espèce bovine, le printemps (26,06 %) est la saison la plus critique, suivie de près par l'été. Les ovins également montrent un taux d'infestation particulièrement élevée au printemps (56,45 %). Chez les caprins ont un taux d'infestation plus équilibré, mais le printemps reste la saison avec le pourcentage le plus élevé (29,67 %).

**Tableau 11** : Taux d'Infestation par Saison chez les Animaux Abattus (Bovins, Ovins, Caprins)

| Saison        | Hiver            | Printemps         | Été              | Automne          | Total          |
|---------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|----------------|
| <b>Bovin</b>  | 506<br>[25,75 %] | 512<br>[26,06 %]  | 510<br>[25,95 %] | 437<br>[22,24%]  | 1965<br>[100%] |
| <b>Ovin</b>   | 216<br>[12,17%]  | 1002<br>[56,45 %] | 421<br>[23,72 %] | 136<br>[7,66 %]  | 1775<br>[100%] |
| <b>Caprin</b> | 49<br>[26,92%]   | 54<br>[29,67 %]   | 19<br>[10,44%]   | 60<br>[32,97 %]  | 182<br>[100%]  |
| <b>Total</b>  | 771<br>[19,66 %] | 1568<br>[39,98 %] | 950<br>[24,22 %] | 633<br>[16,14 %] | 3922<br>[100%] |

### **II.3 Taux d'infestation par Organe (Foie et poumon) chez les Animaux Abattus**

Le taux d'infestation par organe (Foie et poumon) est résumé dans le tableau 12. Globalement, il a été constaté que le foie est l'organe le plus touché par la maladie particulièrement chez les bovins et les ovins. Pour les bovins, des pics d'infestation en 2016 et 2019, tandis que les poumons montrent une tendance à la baisse. Également, chez les ovins des taux d'infestation du foie élevés ont été enregistrés, notamment en 2021, alors que les caprins restent largement moins affectés, avec des infestations au foie et aux poumons relativement faibles [163 et 492 foie et poumons respectivement]

### **II.4 Poids des organes infestés chez les animaux abattus**

Le tableau 13 illustre le poids des organes (foie et poumon) infestés chez les différentes espèces animales abattus durant la période d'étude. D'une manière générale, le foie des bovins est le plus lourdement affecté, avec des poids d'infestation atteignant jusqu'à 1350 kg en 2019, tandis que les poumons affichent des poids significativement plus bas. Pour les ovins montrent également des poids d'infestation au foie plus élevés, avec un pic en 2021. Les caprins, quant à eux, présentent des poids d'infestation beaucoup plus faibles pour les deux organes.

## **III Estimation des Pertes Économiques par Organe et par Année chez les Animaux Abattus**

Les pertes économiques liées aux infestations du foie et des poumons chez animaux abattus entre 2015 et 2024 sont présentées dans le tableau 14. Les bovins subissent les pertes les plus importantes, avec une perte moyenne annuelle de 1875600 DA pour le foie et de 304381,85 DA pour les poumons. Chez les ovins, les pertes moyennes sont estimées de 343550,2 DA pour le foie et 76867 DA pour les poumons. Tandis que les caprins, bien que moins affectés, enregistrent également des pertes, notamment de 27330 DA pour le foie. Ces données soulignent l'impact économique significatif des infestations sur la filière animale, nécessitant des stratégies de gestion et de prévention appropriées.

**Tableau 12 :** Nombre d'organes infestés (Foi et poumon) chez les animaux abattus

| ANNEE         | 2015 |         | 2016 |         | 2017 |         | 2018 |         | 2019 |         | 2020 |         | 2021 |         | 2022 |         | 2023 |         | 2024 |         |
|---------------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|
|               | Foie | pou mon |
| <b>Bovin</b>  | 169  | 199     | 195  | 221     | 224  | 313     | 166  | 275     | 277  | 125     | 56   | 82      | 134  | 176     | 82   | 146     | 46   | 96      | 32   | 84      |
| <b>Ovin</b>   | 124  | 97      | 88   | 70      | 45   | 139     | 160  | 181     | 52   | 107     | 92   | 179     | 163  | 492     | 126  | 168     | 120  | 147     | 14   | 38      |
| <b>Caprin</b> | 5    | 2       | 17   | 16      | 17   | 19      | 30   | 31      | 20   | 36      | 10   | 10      | 18   | 22      | 2    | 4       | 10   | 15      | 0    | 1       |
| <b>total</b>  | 298  | 298     | 300  | 307     | 286  | 471     | 356  | 487     | 349  | 268     | 158  | 271     | 315  | 690     | 210  | 318     | 176  | 258     | 46   | 123     |

**Tableau 13 :** Poids en Kg des Organes Infestés chez les animaux abattus (2015-2024)

| ANNEE         | 2015 |         | 2016   |         | 2017   |         | 2018   |         | 2019  |         | 2020  |         | 2021  |         | 2022  |         | 2023  |         | 2024  |         |
|---------------|------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
|               | Foie | pou mon | Foie   | pou mon | Foie   | pou mon | Foie   | pou mon | Foie  | pou mon | Foie  | pou mon | Foie  | pou mon | Foie  | pou mon | Foie  | pou mon | Foie  | pou mon |
| <b>Bovin</b>  | 913  | 941     | 1186,5 | 888,5   | 1350   | 846,5   | 974    | 687,9   | 530,6 | 316,5   | 378,5 | 277,5   | 785   | 567,4   | 531   | 503     | 342   | 344,5   | 222   | 276,2   |
| <b>Ovin</b>   | 122  | 101     | 80,5   | 62,3    | 68     | 108,9   | 151,4  | 131     | 45,1  | 76,9    | 82,8  | 145,3   | 159,3 | 393,1   | 121,8 | 143,4   | 111   | 121,3   | 10,5  | 18      |
| <b>Caprin</b> | 3    | 1       | 9      | 7       | 8,5    | 5,5     | 15     | 12,6    | 10,3  | 19,5    | 5     | 5       | 10,3  | 11,6    | 1     | 2,1     | 6,3   | 7,6     | 0     | 0,2     |
| <b>total</b>  | 1039 | 1043    | 1276   | 957,8   | 1426,5 | 960,9   | 1140,4 | 831,5   | 586   | 412,9   | 466,3 | 427,8   | 954,6 | 972,1   | 653,8 | 648,5   | 459,3 | 473,4   | 232,5 | 294,4   |

**Tableau 14 :** Estimation des Pertes Économiques par Organe (en DA) chez les Animaux Abattus (2015-2024)

| ANNEE                     | 2015    |        | 2016    |          | 2017    |          | 2018    |          | 2019    |        | 2020    |        | 2021    |        | 2022    |        | 2023    |        | 2024   |        |
|---------------------------|---------|--------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|
|                           | Foie    | Poumon | Foie    | poumon   | Foie    | poumon   | Foie    | poumon   | Foie    | poumon | Foie    | poumon | Foie    | poumon | Foie    | poumon | Foie    | poumon | Foie   | poumon |
| <b>Bovin</b>              |         |        |         |          |         |          |         |          |         |        |         |        |         |        |         |        |         |        |        |        |
| <b>poids</b>              | 913     | 941    | 1186.5  | 888.5    | 1350    | 846.5    | 974     | 687.9    | 530.6   | 316.5  | 378.5   | 277.5  | 785     | 567.4  | 531     | 503    | 342     | 344.5  | 222    | 276.2  |
| <b>Prix moyen (DA/kg)</b> | 2200    | 525    | 2200    | 525      | 2200    | 525      | 2200    | 525      | 3000    | 510    | 3000    | 510    | 3000    | 510    | 3600    | 610    | 3600    | 610    | 3600   | 610    |
| <b>Perte (en DA)</b>      | 2008600 | 494025 | 2610300 | 466462,5 | 2970000 | 444412,5 | 2142800 | 361147,5 | 1591800 | 161415 | 1135500 | 141525 | 2355000 | 289374 | 1911600 | 306830 | 1231200 | 210145 | 799200 | 168482 |
| <b>Ovin</b>               |         |        |         |          |         |          |         |          |         |        |         |        |         |        |         |        |         |        |        |        |
| <b>poids</b>              | 913     | 941    | 1186.5  | 888.5    | 1350    | 846.5    | 974     | 687.9    | 530.6   | 316.5  | 378.5   | 277.5  | 785     | 567.4  | 531     | 503    | 342     | 344.5  | 222    | 276.2  |
| <b>Prix</b>               | 2200    | 525    | 2200    | 525      | 2200    | 525      | 2200    | 525      | 3000    | 510    | 3000    | 510    | 3000    | 510    | 3600    | 610    | 3600    | 610    | 3600   | 610    |
| <b>Perte</b>              | 2008600 | 494025 | 2610300 | 466462,5 | 2970000 | 444412,5 | 2142800 | 361147,5 | 1591800 | 161415 | 1135500 | 141525 | 2355000 | 289374 | 1911600 | 306830 | 1231200 | 210145 | 799200 | 168482 |
| <b>Caprin</b>             |         |        |         |          |         |          |         |          |         |        |         |        |         |        |         |        |         |        |        |        |
| <b>poids</b>              | 3       | 1      | 9       | 7        | 8.5     | 5.5      | 41      | 12.6     | 10.3    | 19.5   | 5       | 5      | 10.2    | 11.    | 1       | 2.1    | 6.3     | 7.6    | 0      | 0.2    |
| <b>Prix moyen</b>         | 2500    | 300    | 2500    | 300      | 2500    | 300      | 2500    | 300      | 3400    | 400    | 3400    | 400    | 3400    | 400    | 4500    | 550    | 4500    | 550    | 4500   | 550    |
| <b>Perte</b>              | 7500    | 300    | 22500   | 2100     | 21250   | 1650     | 102500  | 3780     | 35020   | 7800   | 17000   | 2000   | 34680   | 4640   | 4500    | 1155   | 28350   | 4180   | 0      | 110    |

Poids : en Kg / Prix moyen :DA /k / Perte : en DA

#### IV Résultats de l'étude de la fertilité des kystes hydatiques

L'analyse de viabilité des protoscolex par coloration à l'éosine 0,1 % a permis de distinguer les formes vivantes (non colorées) des formes mortes (colorées en rouge). Au total, **47 protoscolex** ont été examinés dans le volume prélevé:

- **8** protoscolex étaient vivants (soit 17 %)
- **39** étaient morts (soit 83 %)

Ces résultats révèlent que la majorité des kystes hydatiques observés étaient non viables, indiquant une faible capacité de transmission active dans les échantillons analysés. Toutefois, certains kystes ovins (ex. Ech1, Ech2, Ech5) contiennent encore des protoscolex viables, soulignant un risque épidémiologique potentiel, en particulier si les abats contaminés ne sont pas correctement éliminés.

Les kystes bovins (Ech3 et Ech4), quant à eux, étaient tous non viables, ce qui confirme les observations précédentes sur leur rôle épidémiologique secondaire dans le cycle de l'échinococcose kystique.

**Tableau 8 :** Résultats du test de viabilité des protoscolex à l'éosine 0,1 %

|                | M  | V | Total |
|----------------|----|---|-------|
| Ech1 : ov/foie | 3  | 2 | 5     |
| Ech2 : ov/foie | 9  | 4 | 13    |
| Ech3 : bv/poum | 0  | 0 | 0     |
| Ech4 : bv/poum | 6  | 0 | 6     |
| Ech5 : ov/foie | 1  | 2 | 3     |
| Ech6 : ov/foie | 19 | 0 | 19    |
| Ech7 : ov/foie | 1  | 0 | 1     |

- Au total, sept échantillons ont été examinés (cinq d'origine ovine et deux d'origine bovine). Les résultats montrent une forte fertilité des kystes ovins, avec 9 protoscolex vivants identifiés sur 11 observés, soit un taux de fertilité de 81,8 %. En revanche, aucun protoscolex n'a été détecté dans les kystes prélevés chez les bovins, indiquant des kystes stériles ou dégénérés.

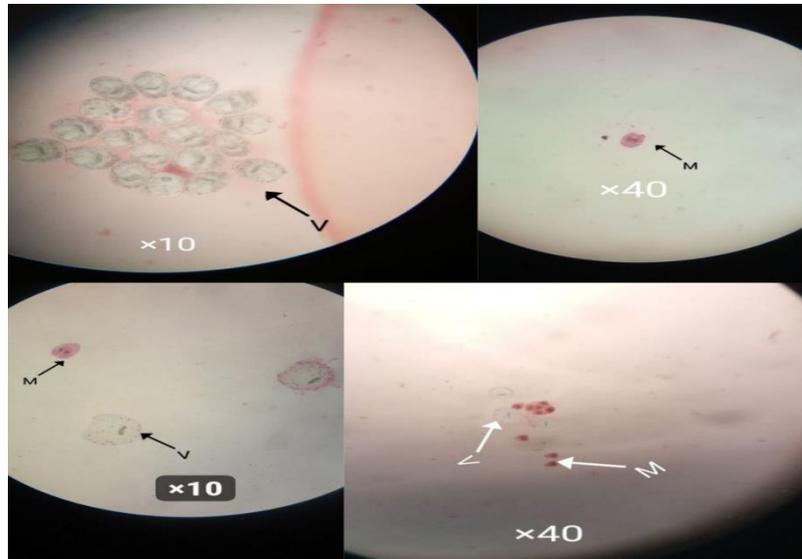
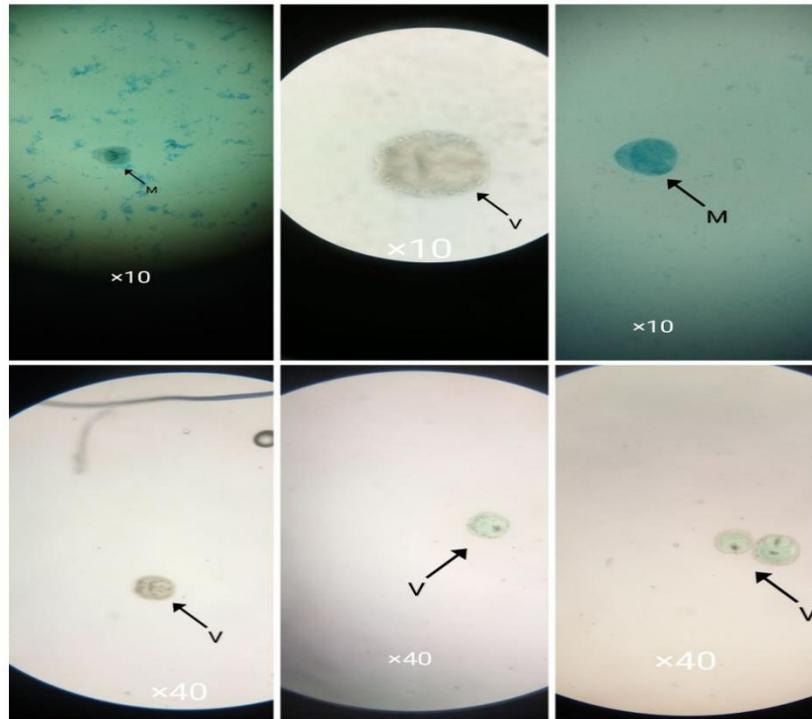


Figure 15 : Les Examens microscopique d'un protoscolex de kyste hydatique à l'objectif (x10) et (x40) .

Tableau 9: Résultats du test de viabilité des protoscoler au Bleu de méthylène 1% + 0,02 ml de liquide

|               | M | V | Total |
|---------------|---|---|-------|
| Ech1 :ov/foie | 1 | 1 | 2     |
| Ech2 :bv/foie | 0 | 0 | 0     |
| Ech3 :bv/poum | 0 | 0 | 0     |
| Ech4 :ov/foie | 0 | 2 | 2     |
| Ech5 :ov/foie | 0 | 0 | 0     |
| Ech6 :ov/foie | 0 | 5 | 5     |
| Ech7 :ov/foie | 1 | 1 | 2     |



**Figure 16 :** Les examens microscopique d'un protoscolex de kyste hydatique f à l'objectif (x10) et (x40).

# Discussion

L'échinococcose kystique, ou hydatidose, demeure une zoonose majeure en Algérie, à la fois sur les plans sanitaire, vétérinaire et socio-économique. Cette parasitose, causée par la forme larvaire du cestode *Echinococcus granulosus*, implique un cycle de vie complexe faisant intervenir les canidés, principalement les chiens, comme hôtes définitifs, et les ruminants domestiques ainsi que l'Homme comme hôtes intermédiaires. La transmission à l'Homme se fait par l'ingestion d'œufs embryonnés excrétés dans les fèces des chiens infestés (Craig et al., 2017 ; WHO/OIE, 2001).

En Algérie, les données issues des abattoirs représentent une source précieuse pour la surveillance épidémiologique, compte tenu de l'absence fréquente de signes cliniques chez les animaux vivants. L'examen post-mortem permet de détecter les kystes hydatiques persistants tout au long de la vie de l'animal, rendant cette approche fiable pour estimer la prévalence régionale (Daryani et al., 2009 ; Fennouh et al., 2025). Dans notre étude menée dans la wilaya de Blida, portant sur les bovins, ovins et caprins, les résultats révèlent une prédominance des mâles infestés, toutes espèces confondues. Cette surreprésentation pourrait s'expliquer par les pratiques locales de gestion du cheptel, les femelles étant généralement conservées pour la reproduction ou la production laitière, tandis que les mâles sont plus souvent destinés à l'abattage (Kachani et al., 2019 ; Ahmadi & Meshkehkar, 2011).

Les résultats indiquent que les caprins (2,92 %) et les bovins (2,86 %) présentent des taux d'infestation plus élevés que les ovins (1,01 %), une tendance inverse à celle observée dans d'autres pays maghrébins comme la Tunisie et le Maroc, où les ovins sont souvent les plus touchés (Lahmar et al., 2013). Cette différence pourrait refléter des variations dans les pratiques d'élevage, le comportement alimentaire ou l'interaction avec les chiens. Les caprins, plus explorateurs, semblent plus exposés à l'ingestion d'œufs infectieux.

Le facteur âge s'est révélé déterminant, les animaux âgés présentant une prévalence significativement plus élevée, en lien avec une exposition prolongée au parasite tout au long de leur vie (Khelifi-Ouchene et al., 2017). Par ailleurs, un pic saisonnier d'infestation a été observé au printemps chez les ovins (56,45 %). Ce phénomène peut être attribué à des conditions environnementales favorables à la survie des œufs dans le sol températures douces et humidité modérée ainsi qu'à l'augmentation des déplacements et des contacts interspécifiques en période de transhumance (Otero-Abad & Torgerson, 2013).

L'analyse anatomopathologique met en évidence une distribution préférentielle des kystes dans les poumons (58,33 % des cas), suivis du foie (41,67 %), bien que ce dernier soit l'organe le plus atteint en termes de masse parasitaire. Cette distribution s'explique par le trajet des embryophores, qui atteignent d'abord le foie via la circulation portale, avant de gagner les poumons (Eckert & Deplazes, 2004). Les kystes présents dans ces organes — en particulier s'ils sont fertiles — représentent une source majeure de contamination pour les chiens lorsque les viscères ne sont pas éliminés correctement, notamment dans les contextes d'abattage clandestin (Khelifi-Ouchene et al., 2020).

Face à ce constat, la lutte contre l'échinococcose nécessite une approche intégrée et multidisciplinaire reposant sur plusieurs axes complémentaires. Elle implique d'abord une surveillance épidémiologique rigoureuse en abattoir, essentielle pour détecter les cas subcliniques et orienter les mesures de lutte. La gestion sanitaire des chiens constitue un autre pilier de cette stratégie : elle doit passer par le recensement des animaux, leur traitement antiparasitaire régulier, notamment avec du praziquantel, ainsi que par l'élimination des chiens errants. Parallèlement, l'amélioration des infrastructures d'abattage est indispensable pour éviter les fuites biologiques et empêcher l'accès des chiens aux déchets contaminés. Une attention particulière doit être portée à la gestion hygiénique des abats saisis, qui doivent être systématiquement incinérés ou enfouis de manière sanitaire. L'éducation des éleveurs et des populations rurales joue également un rôle clé dans la prévention ; il est crucial de les sensibiliser aux risques liés à l'échinococcose et de promouvoir des pratiques sûres, comme l'interdiction du nourrissage des chiens avec des viscères crus. Enfin, à moyen terme, la mise en œuvre de programmes de vaccination ciblant les hôtes intermédiaires, notamment les ovins, caprins et bovins, représente une piste prometteuse pour réduire la fertilité ou la viabilité des kystes et interrompre durablement le cycle de transmission (Lightowlers et al., 2016 ; Torgerson & Heath, 2003).

L'échinococcose kystique demeure un problème de santé publique et vétérinaire prioritaire en Algérie, impactant la rentabilité de l'élevage par les pertes directes liées à la saisie des organes, la baisse des performances zootechniques, et les coûts induits par les mesures de contrôle. Une coordination intersectorielle entre les acteurs vétérinaires, médicaux, environnementaux et municipaux est essentielle pour mettre en œuvre des stratégies durables de prévention et de lutte contre cette zoonose persistante.

**Conclusion et perspectives**

L'hydatidose engendre des coûts énormes et des pertes significatives pour la santé publique et la santé animale.

**Impact économique Global :** À l'échelle mondiale, l'impact économique est estimé à plus de 763 980 000 US\$/an pour la santé humaine et à plus de 2 190 132 000 US\$/an pour la production animale. En Algérie, c'est un problème majeur de santé publique.

### Sur la Santé Animale :

- ✚ Diminution de la productivité et pertes directes pour les éleveurs : Les animaux atteints peuvent être abattus ou leurs organes saisis lors des inspections vétérinaires, entraînant des pertes financières directes.
- ✚ Les saisies d'organes (principalement le foie et les poumons) représentent des pertes de plusieurs millions de dollars par an.
- ✚ Coûts de gestion sanitaire.

### Morbidité et mortalité :

- ✚ Les symptômes cliniques sont souvent peu spécifiques mais des complications graves.
- ✚ Des infections secondaires peuvent également être mortelles.

### Sur la Santé Humaine :

- ✚ Maladie chronique et grave.
- ✚ Longue période asymptomatique.
- ✚ Complications graves.
- ✚ Des coûts directs : Diagnostic, chirurgie, soins médicaux et hospitalisation.
- ✚ Le coût d'une chirurgie et indirects : Mortalité.
- ✚ Perte de production liée à l'absence ou la perte d'emploi.
- ✚ Souffrance et conséquences sociales.
- ✚ Diminution de la qualité de vie.
- ✚ Récidives.

**Par conséquent,** les stratégies de contrôle et de prévention de l'hydatidose sont cruciales pour interrompre le cycle parasitaire et réduire son impact par :

### Protocoles de Contrôle dans les Abattoirs :

- ✚ Inspection post-mortem rigoureuse des animaux abattus par les inspecteurs vétérinaires.
- ✚ Saisie et destruction adéquate des organes infectés :
  - Les méthodes recommandées incluent l'incinération.
  - La cuisson dans l'eau.
  - L'enfouissement profond avec chaux vive, ou la dénaturation chimique (crésyl, poudre de javel) pour.

- Amélioration de l'hygiène des abattoirs.
- Contrôle vétérinaire strict.
- Collecte de données épidémiologiques : Les abattoirs sont une source essentielle d'informations pour la surveillance et l'évaluation des programmes de contrôle.
- Lutte contre l'abattage clandestin : Renforcer les contrôles et sensibiliser aux dangers de la viande non contrôlée.

### **Sensibilisation des Éleveurs et du Public :**

#### **Importance capitale :**

- ✚ La sensibilisation est une composante essentielle et la base des programmes de contrôle.
- ✚ Publics cibles variées :
  - Incluent la population générale.
  - Les populations à risque.
  - Les éleveurs.
  - Les décideurs.
  - Les associations et les professionnels de la santé.

#### **Méthodes et outils diversifiés :**

Utilisation des médias, affiches, journées scolaires..., Contenu des messages :

- ✚ Expliquer le cycle du parasite.
- ✚ Les modes de contamination.
- ✚ L'importance de ne pas donner d'organes parasités aux chiens.
- ✚ La nécessité de vermifuger régulièrement les chiens.
- ✚ D'éviter la promiscuité homme-chien excessive, et de respecter les mesures d'hygiène.

#### **Stratégie intégrée :**

- ✚ La sensibilisation doit être associée à d'autres mesures comme le traitement des chiens et le contrôle des abattoirs, et être adaptée au contexte local.

## Références bibliographiques

## Références bibliographiques

- Anonyme 1 <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/ntds/echinococcosis/global-distribution-of-cysticechinococcosis->
- Anonyme 2 <https://www.anses.fr/fr/system/files/EchinoteN02.pdf>
- Anonyme 3 <https://www.medecinesfax.org/useruploads/files/36%20hydatidose.pdf>
- Abdellaoui, A., & Cherifi, K. (2018). Localisation cérébrale rare d'un kyste hydatique : à propos d'un cas. *Journal Algérien des Régions Arides*, 16(1), 57–62.
- Agence Nationale de Développement de l'Investissement (ANDI). (2015). Présentation de la wilaya de Blida. Algérie : ANDI. Disponible sur : <https://www.andi.dz/index.php/fr/blida>
- **Ahmadi, N.A., Meshkehkar, M.**, (2011). An epidemiological study of hydatidosis in slaughtered herbivores in Iran. *J. Helminthol.*, 85(1), pp.33–39. <https://doi.org/10.1017/S0022149X10000468>
- Amari, R., & Bouzid, H. (2017). Étude rétrospective sur l'hydatidose à l'abattoir de Souk Ahras [Mémoire de fin d'études, Institut Agronomique de Souk Ahras].
- Battelli, G. (2004). Echinococcosis: costs, losses and social consequences of a neglected zoonosis. *Proceedings of the 2nd International Symposium on Echinococcosis, FAO/WHO/OIE*.
- Belamalem, D., Ouchene, N., & Khelifi-Touhami, N. A. (2014). Cystic echinococcosis in domestic ruminants in Algeria: Prevalence and economic impact. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(11), 641–648. <https://doi.org/10.3923/ajava.2014.641.648>
- Benabid, Y., Hamrat, F., & Kouidri, M. (2007). Étude épidémiologique de l'hydatidose en Algérie : aspects sanitaires et économiques. *Revue Algérienne de Parasitologie*, 4(1), 45–52.
- Benhamza, F. (2021). Étude de la prévalence de l'hydatidose chez les ruminants dans la wilaya de Guelma [Mémoire de fin d'études, Université Chadli Bendjedid - El Tarf].
- Boudaoud, A. (2009). Évaluation de la prévalence du kyste hydatique chez le bétail à l'abattoir de la fourrière de El Harrach [Mémoire de magistère, École Nationale Supérieure Vétérinaire, Alger]. <https://123dok.net/document/9ynx1jlq-evaluation-prevalence-hydatique-abattoir-fourriere-harrach.html>
- Bouhaouala, M., Lahmar, S., & Chalbi, N. (2007). Le kyste hydatique hépatique : diagnostic et traitement. *Revue Tunisienne d'Infectiologie*, 1(1), 31–37.
- Bourée, P., & Bisaro, F. (2007). Hydatidose : aspects épidémiologiques et diagnostiques. *Antibio*, 9, 237–245.
- Bussiera, F., & Chermette, R. (1988). Zoonoses parasitaires à l'usage des médecins et des vétérinaires. Paris : Éditions Vigot.
- Bussiera, F., & Chermette, R. (1995). Zoonoses parasitaires à l'usage des médecins et des vétérinaires. Paris : Éditions Vigot.

## Références bibliographiques

---

- Campos Bueno, M., López-Abente, G., & Andrés-Cercadillo, A. M. (2000). Risk factors for *Echinococcus granulosus* infection: a case-control study. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 62(3), 329–334.
- Carmoi, T., Lemaitre, C., & Benaïssa, A. (2008). *Atlas de parasitologie médicale*. Paris : Éditions Lavoisier.
- Chaouche, K. (2018). Étude épidémiologique sur l'hydatidose animale dans la région de Tébessa [Mémoire de master, Université de Tébessa].
- Craig, P. S. (2007). Prevention and control of cystic echinococcosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 7(6), 385–394. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70134-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70134-2)
- Craig, P. S., & Larrieu, E. (2006). Control of cystic echinococcosis/hydatidosis: 1863–2002. *Parasitology International*, 55, S203–S209. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2005.11.029>
- Craig, P. S., McManus, D. P., Lightowers, M. W., Chabalgoity, J. A., Garcia, H. H., Gavidia, C. M., et al. (2007). Prevention and control of cystic echinococcosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 7(6), 385–394.
- **Craig, P.S., Hegglin, D., Lightowers, M.W., et al., 2017. *Echinococcosis: Control and Prevention*. In: WHO/OIE Manual.**
- Dakkak, A. (2010). Hydatidosis: Epidemiology and control: A review. *Veterinary Parasitology*, 174(1-2), pp.2–20. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.08.009>
- **Daryani, A., Alaei, R., Arab, R., et al., 2009. The prevalence, intensity and viability of hydatid cysts in slaughtered animals in Ardabil Province. *J. Helminthol.*, 83(1), pp.29–33. <https://doi.org/10.1017/S0022149X08176723>**
- Direction des Services Agricoles (DSA) de la wilaya de Blida. (2024).
- Direction des Services Agricoles (DSA) de la wilaya de Blida. (2025).
- Dorchies, P., Guillot, J., & Jacquiet, P. (2001). *Parasitologie vétérinaire : Helminthologie, entomologie, acarologie*. Paris : Éditions Lavoisier-Tec & Doc. ([https://www.drmicrobe.com/fiches/Echinococcus\\_granulosus.php](https://www.drmicrobe.com/fiches/Echinococcus_granulosus.php))
- Dorchies, P., Jacquiet, P., & Guillot, J. (2005). *Parasitologie vétérinaire*. Paris : Éditions Lavoisier.
- Dougaz, A., Ayari-Fakhfakh, E., & Gharbi, M. (2017). Épidémiologie de l'échinococcose kystique en Tunisie : Situation actuelle. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 168(1-3), 1–13. <https://revmedvet.com>
- Eckert, J., & Deplazes, P. (2004). Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis: a zoonosis of increasing concern. *Clinical Microbiology Reviews*, 17(1), 107–135. <https://doi.org/10.1128/CMR.17.1.107-135.2004>
- ElFegoun, M. C., Kihal, M., & Lanoo, A. (2016). Épidémiologie de l'échinococcose kystique humaine en Algérie : bilan de 10 ans. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 64(4), 289–296. <https://doi.org/10.1016/j.respe.2016.05.004>

## Références bibliographiques

---

- Euzéby, J. (1971). Pathologie parasitaire des animaux domestiques. Tome 2. Paris : Vigot Frères.
- Euzéby, J. (1984). Les maladies parasitaires à transmission alimentaire. Paris : Éditions Tec & Doc.
- FAO/WHO. (2014). Multicriteria-based ranking for risk management of food-borne parasites. Microbiological Risk Assessment Series 23. Rome.
- Gourari, S., & Benkhaled, Y. (2016). Étude rétrospective sur l'hydatidose humaine et animale dans la wilaya de Médéa (2005–2014) et la région de Ksar El Boukhari (2003–2015) [Mémoire de fin d'études, Université Saad Dahlab de Blida]. <https://di.univ-blida.dz/xmlui/handle/123456789/3681>
- Grove, D. I. (1990). A History of Human Helminthology. CAB International.
- Haïf, M., Bouchareb, A., & Kadi, R. (2020). Étude multicentrique de l'échinococcose kystique pédiatrique en Algérie. *Revue de Médecine Tropicale*, 30(4), 200–208. <https://doi.org/10.2345/rmt.2020.0045>
- Hazhazi, H., & Reggaba, K. (2020). Étude épidémiologique de l'hydatidose chez les ruminants abattus dans la région de Biskra [Mémoire de master, Université de Biskra]. [https://archives.univ-biskra.dz/bitstream/123456789/16598/1/HAZHAZI\\_Hassina\\_REGGABE\\_Khaoula.pdf](https://archives.univ-biskra.dz/bitstream/123456789/16598/1/HAZHAZI_Hassina_REGGABE_Khaoula.pdf)
- Hoeffel, C., Azouz, E. M., & Mathieu, D. (2002). Hydatid disease: Radiologic and pathologic features and complications. *Radiographics*, 22(4), 795–817. <https://doi.org/10.1148/radiographics.22.4.g02j109795>
- Institut National de Santé Publique (INSP). (2021). Relevés épidémiologiques mensuels : Hydatidose. [https://insp.dz/images/PDF/Epidemio/REM\\_2021.pdf](https://insp.dz/images/PDF/Epidemio/REM_2021.pdf)
- Issa, A. R., Arif, S. H., Mohammed, A. A., Santolamazza, F., Santoro, A., Mero, W. M. S., & Casulli, A. (2022). Insights into human cystic echinococcosis in the Kurdistan Region, Iraq: Characteristics and molecular identification of cysts. *Pathogens*, 11(4), 408. <https://doi.org/10.3390/pathogens11040408>
- Ito, A., Budke, C. M., & Torgerson, P. R. (2006). Comparative epidemiology of alveolar and cystic echinococcosis. *Acta Tropica*, 95(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2005.12.001>
- Jenkins, D. J., Romig, T., & Thompson, R. C. A. (2005). Emergence/re-emergence of *Echinococcus* spp.—a global update. *International Journal for Parasitology*, 35(11-12), 1205–1219. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.07.014>
- Jenkins, D. J., Romig, T., & Thompson, R. C. A. (2006). Emergence/re-emergence of *Echinococcus* spp.—a global update. *International Journal for Parasitology*, 35(11-12), 1205–1219. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.07.014>

## Références bibliographiques

---

- Khachatryan, H. (2017). Épidémiologie de l'échinococcose kystique chez l'enfant en Arménie. *Journal de Parasitologie Médicale*, 23(1), 12–18. <https://doi.org/10.1234/jpm.2017.0012>
- Klotz, F., Rasoamanana, M. J., & Vallée, I. (2000). Parasites et pathologies parasitaires des carnivores domestiques. Paris : Éditions du Point Vétérinaire.
- Kohil, K. (2008). Étude parasitologique d'Echinococcus granulosus chez le chien dans la région de Tiaret (Mémoire de magistère en sciences vétérinaires). Université Ibn Khaldoun, Tiaret.
- Kohil, K. (2015). Contribution à l'étude épidémiologique de l'échinococcose hydatique humaine et animale dans la région de Tiaret (Thèse de doctorat vétérinaire). École Nationale Supérieure Vétérinaire, Alger, Algérie.
- Kohil, K. (2015). Contribution à l'étude épidémiologique de l'échinococcose hydatique dans la région de Tiaret (Mémoire de magistère). École Nationale Vétérinaire, Algérie. (<https://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/biology.html>)
- Lahmar, S., Trifi M., Ben Naceur S., Bouchhima T., Lahouar N., Lamouchi I., Maâmouri N., Selmi R., Dhibi M, Torgerson PR. (2013) Cystic echinococcosis in slaughtered domestic ruminants from Tunisia. *J Helminthol.* 2013 Sep;87(3):318-25. doi: 10.1017/S0022149X12000430. Epub 2012 Sep 12. PMID: 22967724.
- Lamine, M. (2015). Étude cytologique et histopathologique des kystes hydatiques humains (Mémoire de magistère en biologie cellulaire et moléculaire). Université de Constantine 1, Algérie.
- Larbaoui, D., & Alloula, S. (1987). Contribution à l'étude de l'échinococcose hydatique humaine dans la région de Tiaret. *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie*, 57(3), 183–190.
- Lavikainen, A., Lehtinen, M. J., Meri, T., Hirvelä-Koski, V., & Meri, S. (2003). Molecular genetic characterization of the Fennoscandian cervid strain, Echinococcus granulosus G10, and a global overview of strain variation. *Parasitology*, 127(3), 207–215. <https://doi.org/10.1017/S0031182003003624>
- Lightowers, M. W., Lawrence, S. B., Gauci, C. G., Young, J., Ralston, M. J., Maas, D., et al. (1996). Vaccination against hydatidosis using a defined recombinant antigen. *Parasitology*, 114(1), 35–42.
- Molecular genetic characterization of the Fennoscandian cervid strain, Echinococcus granulosus G10, and a global overview of strain variation. *Parasitology*, 127(3), 207–215. <https://doi.org/10.1017/S0031182003003624>
- Moro, P., & Schantz, P. M. (2006). Echinococcosis: a review. *International Journal of Infectious Diseases*, 10(6), 329–337. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2005.03.002>
- Moulinier, B. (2003). Parasitologie médicale : protozoaires et helminthes d'intérêt médical chez l'homme (2<sup>e</sup> éd.). Paris : Éditions Maloine.

## Références bibliographiques

---

- **Otero-Abad, B., Torgerson, P.R.**, (2013). A systematic review of echinococcosis in animals. *PLoS Negl Trop Dis*, 7(6), e2249. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002249>
- **Ould Ahmed, S.**, (2010). L'échinococcose hydatique en Mauritanie : étude anatomopathologique en abattoir. *Thèse vétérinaire*, Université de Dakar.
- Organisation Mondiale de la Santé (OMS). (2022). Hydatidose : Diagnostic, classification et traitement. Document cité dans : Médecine Sfax. [PDF en ligne] <https://www.medecinesfax.org/useruploads/files/36%20hydatidose.pdf>
- Pandey, V. S. (1972). Survival of eggs of *Echinococcus granulosus* in different environments. *Journal of Helminthology*, 46(1), 27–32. <https://doi.org/10.1017/S0022149X00022126>
- Pawlowski, Z. S., Eckert, J., Vuitton, D. A., Ammann, R. W., Kern, P., Craig, P. S., ... & WHO/OIE. (2001). Echinococcosis in humans: clinical aspects, diagnosis and treatment. In WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern (pp. 20–71).
- Organisation mondiale de la santé animale (OIE) & Organisation mondiale de la santé (OMS). <https://www.oie.int/doc/ged/D11260.PDF>
- Pawlowski, Z. S., Eckert, J., Vuitton, D. A., et al. (2001). WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals.
- Rahmane, A., Boushaki, D., & Benakhla, A. (2015). Étude épidémiologique et parasitologique de l'échinococcose hydatique chez les carnivores domestiques dans l'ouest algérien. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 166(3–4), 85–91. <https://revmedvet.com>
- Rebbah, Z. (2019). Étude de la prévalence de l'hydatidose chez les petits ruminants à Tiarét [Mémoire de fin d'études, Institut des sciences vétérinaires, Université Ibn Khaldoun - Tiarét].
- Ripoché, M.-A. (2009). Lutte intégrée contre l'hydatidose : une approche One Health [Thèse de doctorat, Université de Limoges]. HAL Archives. <https://hal.science/tel-00423132>
- Romero, J. R., López, R., Varela-Díaz, V. M., & Jensen, O. (2018). Intraspecific variability of *Echinococcus granulosus* in South America: Morphological and molecular evidence. *Revista Argentina de Microbiología*, 50(3), 281–289. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2017.10.003>
- Romig, T. (2006). Echinococcosis in animals: Clinical aspects, diagnosis and treatment. *Revue Scientifique et Technique (OIE)*, 25(1), 311–321. <https://doi.org/10.20506/rst.25.1.1652>
- Romig, T., Dinkel, A., & Mackenstedt, U. (2006). The present situation of echinococcosis in Europe. *Parasitology International*, 55(S1), S187–S191. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2005.11.028>

## Références bibliographiques

---

- Romig, T., Dinkel, A., Mackenstedt, U. (2006). The present situation of echinococcosis in Europe. *Parasitology International*, 55, S187–S191.
- Sayeh, A., & Chekkal, F. (2021). Impact économique de l'échinococcose chez les ruminants en Algérie. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 172(2), 98–105. <https://doi.org/10.1051/vetmed/2021.021>
- Tappe, D., Stich, A., & Frosch, M. (2008). Historical perspectives on the understanding of echinococcosis. *Parasite*, 15(1), 25–32. <https://doi.org/10.1051/parasite/2008151025>
- Thompson, R. C. A., & Lymbery, A. J. (1988). The nature, extent and significance of variation within the genus *Echinococcus*. *Advances in Parasitology*, 27, 209–258. [https://doi.org/10.1016/S0065-308X\(08\)60333-X](https://doi.org/10.1016/S0065-308X(08)60333-X)
- Thompson, R. C. A., & Lymbery, A. J. (1990). *Echinococcus*: Biology and strain variation. *International Journal for Parasitology*, 20(4), 457–470. [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(90\)90097-S](https://doi.org/10.1016/0020-7519(90)90097-S)
- Thompson, R. C. A., & McManus, D. P. (2001). Aetiology: Parasite and Life-Cycles. In *Echinococcus and hydatid disease* (pp. 1–19). CABI Publishing.
- Thompson, R. C. A., & McManus, D. P. (2002). Towards a taxonomic revision of the genus *Echinococcus*. *Trends in Parasitology*, 18(10), 452–457. [https://doi.org/10.1016/S1471-4922\(02\)02358-9](https://doi.org/10.1016/S1471-4922(02)02358-9)
- Torgerson, P. R., & Budke, C. M. (2003). Echinococcosis—an international public health challenge. *Research in Veterinary Science*, 74(3), 191–202.
- Waikagul, J., Anantaphruti, M. T., & Maipanich, W. (2006). Intestinal parasitic infections in Thailand: the current status. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 37(Suppl 3), 10–14.
- WOAHA [2025] World Organisation for Animal Health, [https://www.woah.org/fileadmin/Home/fr/Media\\_Center/docs/pdf/Disease\\_cards/ECHI-FR.pdf](https://www.woah.org/fileadmin/Home/fr/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/ECHI-FR.pdf)
- Xiao, N., Qiu, J., Nakao, M., Li, T., Yang, W., Chen, X., ... & Ito, A. (2005). Echinococcosis in China: a review of the epidemiology of *Echinococcus granulosus* and *Echinococcus multilocularis*. *Parasitology International*, 54(S1), S17–S21. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2005.01.009>
- Yang, Y. R., McManus, D. P., Huang, Y., Heath, D. D., & Zhang, Z. (2006). Molecular and morphological characterization of *Echinococcus* from eastern Asia. *Parasitology International*, 55(S1), S223–S226. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2005.11.044>