

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun –Tiaret –

Faculté Sciences de la Nature et de la Vie

Département de biologie



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Infectiologie

Présenté par :

Melle HATABI Nesrine

Melle DAIF Hadja

Melle AISSA Chourouk Nour Elhouda

Thème

**Investigation sur l'échinococcose kystique chez les éleveurs de ruminants
dans la région de Tiaret.**

Soutenu publiquement le : 22 / 06 / 2025

Devant les jurys composés de :

Président :	Mme SMAIL FADHILA	MCA
Encadrante :	Mme KOUIDRI MOKHTARIA	Professeur
Co-encadrante	Mme KADARI YAMINA	Doctorante
Examineur 1 :	Mme CHAALAL NADIA	MCB

Année universitaire : 2024– 2025

Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier **Dieu** de nous donner la force, le courage, la patience et le pouvoir d'achever ce travail.

Nous remercierons particulièrement notre promoteur **Pr. KOUIDRI MOKHTARIA** pour sa disponibilité, sa patience et tout son aide tout le long de la réalisation de ce travail.

Nous remercierons également, les **membres du jury**, qui ont accepté d'examiner notre travail.

Nous exprimerons nos sincères remerciements pour tous **les éleveurs** de la région de Tiaret ; pour avoir aidé et guidé tout au long de l'étude.

Un grand merci à **nos camarades** et à nos amies qui nous ont soutenus tout au long de cette période.

Dédicace

Je dédie ce travail durement réalisé en premier lieu : A mon très cher père **HATABI**

IBRAHIM ; et ma très chère mère **DEHAM KHADIDJA**

PAPA : aucune dédicace, aucun acte n'exprimerait à sa juste valeur le dévouement et l'amour que je porte pour toi. Rien au monde ne pourrait compenser tous les sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et mon bien être. Tu as été pour moi à la fois le meilleur père, l'ami et le professeur. Que dieu te préserve et te procure santé et longue vie pleine de bonheur. *Je t'aime PAPA*

MAMA : Source inépuisable de tendresse, d'amour et d'encouragement Quoique je fasse, je ne pourrais te récompenser pour les immenses sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation depuis mon enfance. Tes prières et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours toute ma vie. Que dieu te préserve et procure santé et longue vie pleine de bonheur. *Je t'aime MAMA*

A mes frères **MOHAMED, ABED** ; qui je souhaite tout le bonheur du monde.

A mes sœurs **FATIMA** et **MALIKA** pour l'amour qu'elles me réservent, je leurs souhaite une vie pleine du bonheur et du succès

A mes binômes **CHOUROUK ; HADJA** et toutes **ces familles**

A mes meilleurs amis En souvenirs des agréables moments partagés ensemble et en témoignage de notre amitié, je cite sans distinctions : **IMANE ; FADOUA ; SOUAD ; ASSMA ; NEDJMA**

A tout ceux que j'aime et qui m'aiment A toutes les personnes qui auront l'occasion de lire ou d'utiliser ce travail et celles cherchent à s'instruire dans le bon sens

NACEUR AIT MAMAR : Ce grand homme qui m'a beaucoup aidé, un mot de remerciement ne suffit pas pour toi, je prie Dieu de te protéger et de prolonger ta vie et de rendre ta vie pleine de bonheur

Aux maris de mes sœurs **SALEH** et **KADDA** et à la femme de mon frère **LAMYA**, je vous remercie tous. Que Dieu vous protège et rende votre vie heureuse et fructueuse. Et à tous vos enfants, chacun par son nom, je vous aime tous.

HATABI NESSRINE

Dédicace

À ma chère mère **RABIA**

Doux, honorable, gentil, tu représentes pour moi le symbole de bonté par excellence, une source de tendresse et un exemple de dévotion. Elle n'a jamais cessé de m'encourager et de prier pour moi. Votre prière et votre bénédiction ont été d'une grande aide pour terminer mes études. Elle a fait plus qu'une mère ne peut faire pour ses enfants, me guidant sur le bon chemin dans ma vie et mes études. Je te dédie ce travail en signe de mon amour profond.

À mon chère père **OMAR**

Ce travail est le fruit des sacrifices que tu m'as donnés, que Dieu ait pitié de toi.

À toute ma famille **DAIF** et **KIAIDA**

À mes sœurs **ZOUBIDA**, **MERIEM** et **SOUMIA**, à mes frères **MISSOUM** et **ALI**, qui m'ont toujours soutenu et cru en moi.

À la grande maman

Je dédie ce succès à ma grand-mère pour son soutien moral et sa présence constante.

À mes **camarades** Et aussi à tous mes camarades de classe avec qui j'ai partagé une partie de ma carrière, avec qui j'ai vécu des moments inoubliables de joie et de folie pendant ces années universitaires. Votre complicité et votre gentillesse ont été précieuses.

À mon encadrante

Madame **KOUIDRI** qui m'a aidé, merci infiniment pour l'aide qu'elle nous a apportée et les efforts déployés.

À mes amis dans ce mémoires **CHOUROUK** et **NESRINE**. Merci pour l'amour que nous avons eu, pour notre amitié et le travail que vous avez accompli. Merci du fond du cœur.

DAIF HADJA

Dédicace

Je dédie ce travail durement réalisé

A mon très cher père **AISSA M'hamed**, aucune dédicace, aucun acte n'exprimerait à sa juste valeur le dévouement et l'amour que je porte pour toi. Rien au monde ne pourrait compenser tous les sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et mon bien être. Tu as été pour moi à la fois le meilleur père, l'ami et le professeur. Que Dieu te préserve et te procure santé et longue vie pleine de bonheur. Je t'aime cher **père**.

A ma très chère mère **KENTOUR Bakhta**

Source inépuisable de tendresse, d'amour et d'encouragement Quoique je fasse, je ne pourrais te récompenser pour les immenses sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation depuis mon enfance. Tes prières et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours toute ma vie. Que Dieu te préserve et procure santé et longue vie pleine de bonheur. Je t'aime **mama**.

A mon frère **Mohamed salah** à qui je souhaite tout le bonheur du monde

A ma soeur **Maroua** pour l'amour qu'elle me réserve, je lui souhaite une vie pleine du bonheur et du succès En guise de reconnaissance, je remercie toutes les personnes qui, par leurs conseils, leurs collaborations ou leur soutien moral et leur amitié ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

A toutes les personnes qui auront l'occasion de lire, d'utiliser ce travail et celles qui cherchent à s'instruire dans le bon sens.

CHOUROUK NOUR ELHOUDA AISSA

Tables des matières

Introduction	01
Partie I : Étude Bibliographique sur Le kyste hydatique	
1. Définition.....	04
2. Synonyme	04
3. Historique	04
4. Répartition géographique.....	05
5. Etude du parasite.....	06
5.1. Classification.....	06
5.2. Espèces.....	06
5.3. Souche d' <i>Echinococcus granulosus</i>	07
5.4. Morphologie du parasite.....	08
5.4.1. Morphologie d' <i>E. granulosus</i>	08
5.4.1.1. Forme adulte.....	08
5.4.1.2. Stade larvaire (kyste hydatique).....	09
5.4.2. Morphologie et résistance des œufs d' <i>echinococcus</i>	10
5.4.2.1. Morphologie des œufs d' <i>Echinococcus</i>	10
5.4.2.2. Résistance des œufs d' <i>Echinococcus</i>	11
6. Cycle biologique.....	11
7. Modes de contaminations.....	13
7.1. Contamination de l'hôte définitif.....	13
7.2. Contaminations des hôtes intermédiaires	13
7.2.1. Cycle rural.....	13
7.2.2. Cycle urbain.....	14
7.2.3. Cycle sylvestre.....	14
7.3. Contamination de l'homme.....	14
8. Symptomatologie.....	14
8.1. Hôte définitif.....	14
8.2. Hôte intermédiaire.....	15

8.3. Hôte accidentel.....	15
9. Lésions.....	15
10. Diagnostic.....	16
10.1. Hôte définitif.....	16
10.1.1. Diagnostic direct.....	16
10.1.2. Diagnostic indirect.....	20
10.2. Hôte intermédiaire.....	24
10.2.1. Diagnostic direct.....	24
10.2.2. Diagnostic indirect.....	29
11. Traitement.....	32
11.1. Hôte définitif.....	32
11.2. Hôte intermédiaire.....	35
12. Prophylaxie.....	35
12.1. Prévention.....	35
12.2. Mesures individuelles.....	37
12.3. Vaccination.....	37

Partie II : Etude Expérimentale

Chapitre I : Matériel & Méthodes

1. Description du questionnaire	40
2. Population étudiée.....	40
3. Modalités de diffusion des questionnaires.....	41
4. Sections composantes du questionnaire.....	41
5. Recueil et analyse des données.....	41

Chapitre II : Résultats & Discussions

1. Résultats et Discussion.....	43
1.1. Informations générales sur les éleveurs enquêtés.....	43
1.1.1. Age et niveau éducationnel des éleveurs.....	43
1.1.2. Nombre et objectifs de la possession des chiens.....	43
1.2. Connaissances sur le kyste hydatique.....	44

1.2.1. Causes du kyste hydatique.....	44
1.2.2. Consommation des cadavres et des organes saisis.....	46
1.2.3. Risque de consommation du kyste hydatique sur la santé du chien.....	47
1.2.4. Transmission du kyste hydatique.....	48
1.2.5. Signes du kyste hydatique chez les ruminants.....	48
1.2.6. Traitements du kyste hydatique.....	50
1.2.7. Connaissances relatives à la prévention du kyste hydatique.....	51
1.2.7.1. Destruction des kystes hydatiques.....	51
1.2.7.2. Sensibilisation des éleveurs.....	52
Conclusion.....	55
Recommandations.....	56
Références Bibliographiques	58
Annexes.....	70

Liste des Abréviations

AC: Anticorps

AgB : Antigène B

AgSE : Antigènes de sécrétion-excrétion

Ag5 : Antigène 5

ANOFEL : Association Nationale des Enseignants de Parasitologie et de Mycologie Médicale

Antigènes E/S : Antigènes excrétés/sécrétés5. EgOH 6-4E5

ATP: Adénosine triphosphate

AuNPs : Nanoparticules d'or (Gold Nanoparticles)

BAF : Biopsie à l'Aiguille Fine

CA : Copro-antigènes

E. granulosus: *Echinococcus granulosus*

ELISA: Enzyme-Linked Immunosorbent Assay

HD : Hôte Définitif

HI : Hôte Intermédiaire

IEP : Immunoélectrophorèse Technique combinant électrophorèse et immunodiffusion

IHAT : Test d'hémagglutination indirecte

IgG: Immunoglobulines G

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

KDa : Kilodalton

NaCl: Na-hypochlorite Sodium Hypochlorite Hypochlorite de sodium — mg/kg milligram per kilogram.

OIE: Office International des Epizooties

PV: Poids vif

PVDF : Polyvinylidene Difluoride

qPCR : Quantitative PCR (ou PCR en temps réel)

dPCR : Digital PCR (ou PCR numérique)

SDS-PAGE : Électrophorèse sur gel de polyacrylamide en présence de SDS

SDS-PAGE : Sodium Dodecyl Sulfate - PolyAcrylamide Gel Electrophoresis

Taq polymérase : ADN polymérase thermostable isolée de *Thermus aquaticus*

TDM : Tomodensitométrie

WHO: World Health Organization

Liste des figures

Figure 1. Morphologie d' <i>E.granulosus</i>	9
Figure 2. Cycle évolutif d' <i>Echinococcus granulosus</i>	12
Figure 3. Une Chienne mangeant des viscères infestés (Photographie). Comité interministériel de lutte contre l'hydatidose (échinococcose). (Amarir, 2020).....	13
Figure 4. Structure de la larve hydatique.....	16
Figure 5. Relation entre la concentration et l'intensité de bande en western blot.	22
Figure 6. Schéma de la détection moléculaire d'Echinococcose	24
Figure 7. Cartographie de la wilaya de Tiaret.	40
Figure 8. Répartition des éleveurs selon leur niveau éducationnel.	43
Figure 9. Répartition des chiens selon l'objectif de l'élevage.....	44
Figure 10. Répartition des causes du kyste hydatique évoquées par les éleveurs.....	45
Figure 11. Réponses des éleveurs concernant la consommation des organes saisis et des cadavres par les chiens.	46
Figure 12. Perception du risque de consommation des kystes hydatiques par les chiens.	47
Figure 13. Signes du kyste hydatique évoqués par les éleveurs.....	49
Figure 14. Traitements possibles proposés par les éleveurs enquêtés.....	50
Figure 15. Protocoles de destruction des kystes hydatique évoqués par les éleveurs.	51
Figure 16. Moyens d'information sur le kyste hydatique suggérés par les éleveurs.....	52

Liste des tableaux

Tableau 1. Taux moyen de prévalence de l'hydatidose chez les ovins par région algérienne.....	6
Tableau 2. Souche d'Echinococcus granulosus.	7
Tableau 3. Comparaison des deux méthodes utilisées durant l'autopsie.	17
Tableau 4. Les avantages majeurs de cette technique.	20
Tableau 5. Caractéristiques des Kystes chez les différentes espèces animales.....	24

Résumé

L'élevage des ruminants est une activité économique importante, mais la maladie hydatique représente une réelle menace sanitaire pour les animaux et les humains et la persistance de taux d'incidence élevés est attribuée au manque de sensibilisation des éleveurs.

Théoriquement, il s'agit d'une maladie éradicable, mais de nombreux facteurs sont impliqués dans le maintien de son cycle. Dans ce sens, la présente étude a tracé plusieurs objectifs afin d'évaluer les connaissances des éleveurs à propos de l'hydatidose et de ses principaux facteurs de risque d'une part, et de mesurer l'ampleur de certaines traditions et comportements qui participent à l'entretien du cycle d'*Echinococcus granulosus*. Des questionnaires ont été destinés aux éleveurs de ruminants de la région de Tiaret. Les éleveurs (95) qui ont fait partie de notre étude étaient tous des hommes. 91 des enquêtés avaient au moins un chien parmi leur cheptel ruminant, 35% éleveurs n'avaient aucune idée sur le kyste hydatique, 15% éleveurs ont été évoqués la matière fécale est la principale cause de cette maladie, concernant la consommation des organes saisis et des cadavres par les chiens 47 éleveurs 49 % ont répondu favorablement à la consommation des organes saisis ou cadavres par leurs chiens. En matière du risque de consommation des kystes hydatiques, 60%éleveurs n'ont pas donné de réponse, 25% ont confirmé que c'est dangereux et peut causer des maladies aux chiens, 49% des éleveurs ont confirmé la transmissibilité du kyste hydatique (Aspect zoonotique), et parmi ces 47 éleveurs : 70% ont signalé le passage de l'animal à l'homme. Concernant la symptomatologie du kyste hydatique 48 éleveurs 39% n'avaient pas d'idée sur les signes cliniques de l'hydatidose et l'amaigrissement est le signe le plus évoqué par les éleveurs. La majorité des éleveurs ont confirmé avoir recours aux vétérinaires (44%) en cas d'hydatidose pour le traitement. Pour le protocole de destruction des kystes hydatiques, les réponses évoquées par les éleveurs (47%) étaient pour l'enterrement, 31% ne trouvaient pas de gêne à les jeter à la poubelle. Ainsi, (99%) confirment attacher leurs chiens après traitement antiparasitaire, et le recours aux médecins vétérinaires (95%) reste la destination préférée des éleveurs pour s'informer sur cette maladie.

L'éducation sanitaire concernant l'hydatidose est à renforcer et devrait axer selon les populations ciblées sur les méfaits de l'abattage non contrôlé, le rôle du chien dans la transmission du parasite, les mesures d'hygiène alimentaire et surtout les attitudes correctes à adopter vis-à-vis des abats parasités.

Mots clés : Hydatidose, questionnaire, éleveurs, ruminants, chien, Tiaret

Abstract

Ruminant farming is an important economic activity, but hydatid disease poses a real health threat to animals and humans and the persistence of high incidence rates is attributed to a lack of awareness among farmers. Theoretically, it is a disease that can be eradicated, but many factors are involved in maintaining its cycle. In this regard, the present study has set out several objectives in order to assess the knowledge of livestock farmers about hydatid disease and its main risk factors on the one hand, and to measure the extent of certain traditions and behaviors that contribute to the maintenance of the *Echinococcus granulosus* cycle. On the other hand, structured interviews were conducted with residents of rural areas who are highly exposed to the disease. The farmers (95) who participated in our study were all men. (91) of the farmers surveyed had at least one dog among their ruminant livestock. 35% of farmers had no idea about hydatid cysts. 15% farmers mentioned that feces are the main cause of this disease. Regarding the consumption of seized organs and carcasses by dogs, (49%) farmers responded favorably to the consumption of seized organs or carcasses by their dogs. Regarding the risk of consuming hydatid cysts, (60%) farmers did not respond. 25% confirmed that it is dangerous and can cause disease in dogs. 49% farmers confirmed the transmissibility of hydatid cysts (zoonotic aspect), and among these 47 farmers, 70% reported transmission from animals to humans. Regarding the symptoms of hydatid cysts, 39% breeders had no idea about the clinical signs of hydatid disease, and weight loss was the sign most often mentioned by breeders. The majority of farmers confirmed that they consult veterinarians (44% responses for treatment in cases of hydatid disease. Regarding the protocol for destroying hydatid cysts mentioned by farmers, 47% of responses were in favor of burial, while 31% had no problem throwing them in the trash. Thus, (99%) confirmed that they tie up their dogs after antiparasitic treatment, and consulting veterinarians (95%) remains the preferred source of information. Health education on hydatid disease needs to be strengthened and should focus, depending on the target population, on the harmful effects of uncontrolled slaughter, the role of dogs in transmitting the parasite, food hygiene measures, and, above all, the correct attitudes to adopt towards parasitized offal.

Key words: Hydatidosis, questionnaire, breeders, ruminants, dogs, Tiaret

ملخص

تُعد تربية المجترات نشاطًا اقتصاديًا هامًا، إلا أن مرض الكيس المائي يُشكل تهديدًا صحيًا حقيقيًا لكل من الحيوانات والبشر ويعزى استمرار ارتفاع معدلات الإصابة به إلى نقص الوعي لدى المزارعين. نظريًا، يُعد هذا المرض قابلاً للاستئصال، إلا أن هناك عوامل عديدة تُسهم في الحفاظ على دورته. في هذا السياق، حددت هذه الدراسة عدة أهداف لتقييم معرفة المزارعين بمرض الكيس المائي وعوامل الخطر الرئيسية المرتبطة به، وقياس مدى التزام بعض التقاليد والسلوكيات التي تُسهم في الحفاظ على دورة حياة الإكينوكوكس الحبيبية. طُبقت استبيانات على مُربي المجترات في منطقة تيارت. وكان جميع المزارعين (95) الذين شاركوا في دراستنا من الرجال. كان لدى 91 من المستجيبين كلب واحد على الأقل بين ماشيتهم المجترّة، (39) مربي لم يكن لديهم أي فكرة عن الكيس المائي، 15% مربي ذكروا أن البراز هو السبب الرئيسي لهذا المرض، فيما يتعلق بتناول الكلاب للأعضاء والجثث المصادرة، 49% من مربي استجابوا لصالح تناول كلابهم للأعضاء أو الجثث المصادرة. فيما يتعلق بخطر تناول الكيس المائي، لم يقدم 60% مربي إجابة، 25% أكدوا أنه خطير ويمكن أن يسبب أمراضًا للكلاب، 49% مربي أكدوا قابلية انتقال الكيس المائي (الجانب الحيواني)، ومن بين هؤلاء المربين الـ 47: أفاد 70% بالانتقال من الحيوان إلى الإنسان. فيما يتعلق بأعراض الكيسات المائية، لم يكن لدى 39% مربيًا أي فكرة عن العلامات السريرية لمرض الكيسات المائية، وكان فقدان الوزن العرض الأكثر شيوعًا. أكد غالبية المربين أنهم يستشيرون الأطباء البيطريين (44%) لعلاج مرض الكيسات المائية. وفيما يتعلق ببروتوكول تدمير الكيسات المائية، أيدت إجابات المربين (47%) دفنها، بينما رأى 31% راحة في رميها في سلة المهملات. وهكذا، أكد (99%) أنهم يربطون كلابهم بعد العلاج المضاد للطفيليات، ولا تزال استشارة الأطباء البيطريين (95%) هي الوجهة المفضلة للمربين للحصول على معلومات حول هذا المرض. يجب تعزيز التثقيف الصحي المتعلق بمرض الكيس المائي، والتركيز، حسب الفئة المستهدفة، على الآثار الضارة للذبح العشوائي، ودور الكلاب في نقل الطفيليات، وتدابير النظافة الغذائية، والأهم من ذلك، على السلوكيات الصحيحة تجاه النفايات الملوثة بالطفيليات. الكلمات المفتاحية: مرض الكيس المائي، استبيان، مزارعون، مجترات، كلب، تيارت.

الكلمات المفتاحية: الكيس المائي، استبيان، مربين، المجترات، الكلاب، تيارت.

Introduction

Introduction

L'hydatidose est une maladie parasitaire chronique causée par les larves du ténia *Echinococcus granulosus*. Son cycle biologique est complexe et comprend un hôte définitif (généralement le chien) et un hôte intermédiaire (les herbivores et l'homme). L'infection survient lorsque le bétail ingère les œufs du parasite, qui circulent dans la circulation sanguine et se fixent dans les organes vitaux, formant des kystes hydatiques pouvant atteindre de grandes tailles (Eckert et Deplazes, 2004).

En Algérie, la prévalence de l'hydatidose chez le bétail varie considérablement selon les régions et les espèces animales. Selon des rapports vétérinaires nationaux et des études régionales, les taux d'infection peuvent atteindre 30 à 50 % chez les ovins, et 10 à 20 % chez les bovins, en particulier dans les zones steppiques et semi-arides où les chiens errants sont nombreux (WHO, 2020 ; Battelli, 2009). Des enquêtes menées dans l'Est algérien indiquent que des taux élevés ont été observés notamment à Batna, Sétif, et Tébessa, avec une forte prédominance des lésions dans le foie et les poumons, ce qui engendre des pertes économiques significatives liées à la saisie des organes lors de l'abattage (Eckert et Deplazes, 2004). La maladie est particulièrement endémique dans les régions pastorales, où les conditions environnementales et les pratiques d'élevage traditionnelles facilitent le maintien du cycle parasitaire entre les hôtes intermédiaires et les hôtes définitifs. Ces réalités épidémiologiques renforcent la nécessité de stratégies de contrôle intégrées et durables. L'hydatidose est classée parmi les zoonoses prioritaires par l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA). Elle est aussi endémique dans plusieurs pays du Maghreb (Tunisie, Maroc), du Moyen-Orient (Iran, Turquie), d'Amérique du Sud (Argentine, Pérou), ainsi qu'en Asie centrale (Kirghizistan, Kazakhstan), où les taux d'infection peuvent dépasser 50 % chez les animaux abattus. Dans ces régions, comme en Algérie, la cohabitation étroite entre chiens, bétail et humains favorise le maintien du cycle parasitaire (WHO/OIE, 2020). Le risque lié à la maladie ne se limite pas à la santé vétérinaire, mais s'étend également à l'aspect économique. Elle entraîne des pertes financières importantes dues à la destruction des organes infestés dans les abattoirs et à la baisse de la valeur productive des animaux, sans compter les pertes indirectes liées aux risques pour la santé publique (Battelli, 2009). Les facteurs favorisant la présence de cette maladie, malgré sa contrôlabilité peuvent être liés à la faiblesse des programmes de surveillance vétérinaire, la persistance de certaines mauvaises habitudes, comme l'abandon des organes infestés des animaux abattus aux chiens, et au manque de sensibilisation des éleveurs à la gravité du parasite et à son cycle biologique (Lahmar et al., 2007). Dans ce

sens, une approche analytique descriptive a été adoptée dans notre étude s'appuyant sur un questionnaire pour évaluer les connaissances et déterminer les attitudes et les pratiques des éleveurs de ruminants en matière du kyste hydatiques pour une meilleure compréhension de la réalité épidémiologique de cette maladie en Algérie et vers l'exploration de moyens de la contrôler de manière à soutenir la sécurité sanitaire vétérinaire et de santé publique et à améliorer la productivité de nos élevages.

Partie I :

Étude Bibliographique sur Le kyste hydatique

1. Définition

Le kyste hydatique est une infection parasitaire causée par des larves du ténia *Echinococcus granulosus* (Eckert et Deplazes, 2004). Il se forme généralement dans les organes internes, en particulier le foie et les poumons (Bouferrache et al., 2013). Le cycle de vie du parasite implique un hôte définitif, souvent un chien, qui excrète les œufs dans ses selles (Hussain et Khoshnood, 2007). Ces œufs peuvent être ingérés par des animaux ou des humains, où ils se développent en larves qui forment des kystes dans les organes (Torgerson et Macpherson, 2011).

Les kystes hydatiques peuvent être asymptomatiques pendant des années, mais à mesure qu'ils grossissent, ils peuvent provoquer des douleurs, des infections ou des complications graves en fonction de leur taille et de leur localisation (Bouferrache et al., 2013). Le traitement comprend souvent la chirurgie pour retirer le kyste, parfois accompagné de médicaments antiparasitaires (Hussain et Khoshnood, 2007).

2. Synonyme

- Kyste hydatique (terme de base)
- Kyste échinococcique (Piarroux, 2011)
- Hydatidose (Piarroux, 2011)
- Kyste hydatique hépatique (Ammar et al., 2015)
- Kyste hydatique du foie (Adam, 2013)
- Infection à *Echinococcus granulosus* (WHO, 2020)
- Maladie hydatique (Dufresne et al., 2008)

3. Historique

Le kyste hydatique était connu depuis l'Antiquité. Hippocrate et Galien y font allusion dans leurs écrits et signalent sa présence dans le foie humain (Benabid, 2003). A la fin du XVII^{ème} siècle, Redi avec d'autres auteurs, soupçonnent l'origine parasitaire du kyste hydatique mais c'est seulement en 1782 que Goeze démontre qu'il s'agit d'un cestode en retrouvant les scolex en abondance dans la cavité du kyste (Eckert et Deplazes, 2001).

Les principales dates qui ont marqué la caractérisation de la maladie sont :

- **1804** : R. Laennec met en évidence la différence entre l'hydatidose humaine et animale (Benabid, 2003).

- **1821** : Bresher identifie le parasite responsable de la maladie (Craig et McManus, 2003).
- **1835** : Von Siebold identifie le mode de transmission du parasite (Eckert et al., 2001).
- **1862** : Leuckart et Heubner réalisent expérimentale du cycle à partir du scolex humain (Thompson et McManus, 2002). 1872 : Nauxyn en Allemagne et Kabb en Islande, réalisent au laboratoire à partir de scolex d'origine humaine, la reproduction expérimentale du cycle (Eckert et al., 2001).
- **1901** : Mise en évidence du mécanisme anaphylactique provoqué par le parasite (Craig et al., 2007).
- **1910** : Casoni met au point la réaction intradermique, qui sera connue sous le nom de test de casoni (Benabid, 2003).
- **1950** : Étude de la thérapeutique lors du premier congrès mondial sur la maladie hydatique à Aigre (Thompson et McManus, 2002).
- **1961-1996** : mise en place des tests immunologiques par Fisherman, de l'électrophorèse par Capron, et de l'utilisation de l'échographie pour le diagnostic des kystes hydatiques (Eckert et al., 2001).

4. Répartition géographique

L'hydatidose des ruminants dans le monde, causée par le parasite *Echinococcus granulosus*, est une zoonose d'importance mondiale. Elle est particulièrement répandue dans les régions où l'élevage extensif est courant et où les conditions sanitaires sont insuffisantes. Parmi ces régions figurent les pays du bassin méditerranéen, l'Amérique du Sud, le Moyen-Orient, l'Asie centrale et certaines parties de l'Afrique (OMS, 2021). Selon l'Organisation mondiale de la santé animale, les pertes économiques globales liées à cette maladie chez les ruminants dépassent 3 milliards de dollars par an, incluant les pertes dues à la saisie des organes atteints, à la baisse de productivité et aux coûts des traitements vétérinaires (OIE, 2020).

En Algérie, l'hydatidose est endémique, avec des taux d'infection très variables selon les régions. Les études vétérinaires ont montré que les abattoirs enregistrent fréquemment des cas d'organes infestés, notamment le foie et les poumons, chez les ovins et les bovins. Par exemple, des taux de prévalence allant de 20 % à 40 % ont été rapportés dans certaines wilayas (Ammour et al., 2019).

Dans la wilaya de Tiaret, où l'élevage des ovins est très développé, l'hydatidose représente un véritable défi sanitaire et économique. Une étude menée en 2021 a révélé que le taux d'infection des animaux abattus dans les abattoirs publics de Tiaret peut atteindre jusqu'à 35 %, en

particulier dans les zones rurales où la gestion des déchets d'abattage et la surveillance des chiens errants restent insuffisantes (Bensalem et al., 2021).

Tableau 1. Taux moyen de prévalence de l'hydatidose chez les ovins par région algérienne (Bensalem et al., 2021 ; Ammour et al., 2019)

Région algérienne	Taux de prévalence (%)	Observations principales
Tiaret	35%	Élevage intensif, forte population de chiens.
Sétif	28%	Nombreux abattoirs, zones rurales étendues.
Laghouat	24%	Élevage pastoral nomade
Tamanrasset	10%	Moins de cas, région saharienne à faible densité animale.
Oran	18%	Présence d'abattoirs modernes mais surveillance incomplète.

5. Etude du parasite

5.1. Classification

Le parasite responsable de la maladie hydatique (*Echinococcus* spp.) est classé comme suit :

- **Règne** : Animalia (Bowman, 2014).
- **Embranchement** : Plathelminthes (Soulsby, 1982).
- **Classe** : Cestoda (Urquhart et al., 1996).
- **Sous-classe** : Eucestoda (Smyth et McManus, 1989).
- **Ordre** : Cyclophyllidea (Roberts et Janovy, 2009).
- **Famille** : Taeniidae (Eckert et Deplazes, 2004).
- **Sous-famille** : Echinococcinae (Thompson, 2017).
- **Genre** : *Echinococcus* (WHO/OIE, 2001).

5.2. Espèces

- *Echinococcus granulosus*.

- *Echinococcus multilocularis*.
- *Echinococcus vogeli*.
- *Echinococcus oligarthrus*.

Echinococcus granulosus est l'espèce la plus répandue à l'échelle mondiale. Elle est responsable de l'hydatidose kystique classique chez l'homme et les animaux domestiques, notamment les ovins, les bovins et les caprins (Thompson, 2017). *Echinococcus multilocularis*, moins fréquent, provoque l'échinococcose alvéolaire, une forme beaucoup plus grave. Cette espèce est présente principalement dans l'hémisphère nord, surtout chez les renards et les rongeurs (Craig et al., 2017). Les deux autres espèces, *E. vogeli* et *E. oligarthrus*, sont rares et limitées à certaines régions d'Amérique du Sud. Elles sont responsables de formes polykystiques de la maladie, principalement chez les rongeurs sauvages (Eckert et Deplazes, 2004).

5.3. Souche d'*Echinococcus granulosus*

Le tableau suivant représente les principales souches d'*Echinococcus granulosus* :

Tableau 2. Souches d'*Echinococcus granulosus*.

Génome mitochondrial	Hôtes intermédiaires	Hôtes définitifs	Références
G1 Souche (Chien/ mouton)	Ovins, bovins, caprins, porcins, camélidés et l'homme. Touche surtout le foie et les poumons	Le chien, le loup, le renard, le chacal et le dingo	Thompson et McManus (2002)
G2 Souche (chien/mouton : Tasmanien sheep strain)	Ovins, bovins, l'homme.	Chien et le renard	Bowles et al. (1992)
G3 souche (buffle/chien)	Caprins, bovins, ovins, hommes, buffle l'antilope.	Chien et le renard	McManus et Thompson (2003)
G4 souche équine (Chien/cheval)	Equins ; Cette souche n'est pas pathogène pour l'homme. Touche le foie.	Chien	Eckert et Deplazes (2004)
G5 souche (Chien/ bœuf)	Bovins, ovins, camélidés est surtout pulmonaire ; infectent	Le chien et le renard	Bart et al. (2006)

	rarement l'homme.		
G6 souche (Chien /dromadaire)	Camelins, caprins, bovins, ovins, hommes. Le foie et les poumons sont les organes les plus touchés chez les hôtes intermédiaires	Le chacal et le chien	(Maillard et al., 2007)
G7/G9 souche (Chien/ porc)	Camelins, hommes, le porc, le sanglier, l'homme	Chiens	Romig et al. (2006)
G8/G10 Souche (Cervidé)	Cervidés (renne,élan,cerf) et l'hommes G10 souche européenne ou souche cervidés	Loup, chien	Romig et al. (2006)
Souche du lion	Equine, bovins, antilopes, girafe, hippopotames, zèbre.	Lion	Nakao et al. (2013)

5.4. Morphologie du parasite

5.4.1. Morphologie d'*E. granulosus*

Echinococcus granulosus est un parasite plat, responsable de l'hydatidose chez l'homme et d'autres mammifères (Eckert et Deplazes, 2004).

5.4.1.1. Forme adulte

L'adulte d'*E. granulosus* est un ver plat, segmenté, appartenant à la classe des cestodes. Il mesure généralement entre 3 et 6 mm de longueur (Thompson, 2017). Scolex : Le scolex est la partie antérieure du ver, qui permet l'attachement à l'intestin de l'hôte définitif, souvent un canidé comme le chien. Il est pourvu de ventouses et de crochets pour s'ancrer solidement (Eckert et Deplazes, 2004).

1) Proglottis : Le corps du parasite est composé de segments appelés proglottis. Le proglottis terminal (grave) contient des œufs et est éliminé avec les selles de l'hôte (Craig et al., 2017).

2) Système reproducteur : Chaque proglottis est hermaphrodite, possédant à la fois des organes reproducteurs mâles et femelles, ce qui permet une reproduction autonome (Thompson, 2017).

3) Forme larvaire : La forme larvaire appelée hydatide se développe chez l'hôte intermédiaire, souvent des herbivores comme les moutons. Elle forme un kyste hydatique principalement dans le foie ou les poumons (Craig et al., 2017).

4) Kyste hydatique : Le kyste est formé d'une membrane interne (germinative), qui génère des scolices et des vésicules filles. La membrane externe, appelée adventice, est d'origine hôte (Eckert et Deplazes, 2004).

5) Scolices : Les scolices sont les jeunes formes infectieuses qui, si elles sont ingérées par l'hôte définitif, deviennent des vers adultes dans l'intestin (Thompson, 2017).

La morphologie particulière du parasite à chaque stade de son cycle facilite sa transmission entre les hôtes définitifs (canidés) et intermédiaires (mammifères herbivores), via l'ingestion d'œufs (Craig et al ; 2017).

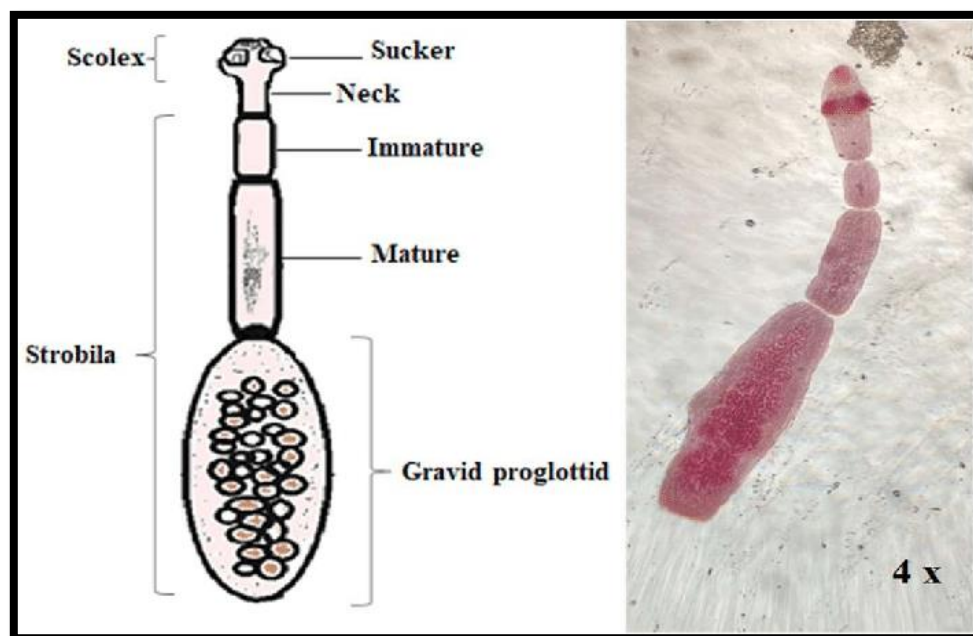


Figure 1. Morphologie d'*E. granulosus*.

5.4.1.2. Stade larvaire (kyste hydatique)

Lorsqu'un hôte intermédiaire (comme un rongeur ou un autre mammifère) ingère des œufs D'*Echinococcus vogeli*, les larves émergent migrent pour former des kystes hydatiques dans

divers organes (principalement le foie, les poumons, etc.). Les kystes sont des structures rondes ou ovales, souvent remplis de liquide, et peuvent croître lentement sur plusieurs années. À l'intérieur du kyste, il peut y avoir des structures filles appelées « protéinocystes » qui contiennent des scolex en développement. **Note :** Cette espèce d'*Echinococcus* est moins fréquente que d'autres espèces comme *Echinococcus granulosus* ou *Echinococcus multilocularis*, mais elle est tout de même importante dans certaines régions tropicales et subtropicales. La morphologie d'*Echinococcus vogeli* est similaire à celle d'autres espèces du genre, mais la caractéristique principale réside dans la manière dont les kystes se forment et dans leur développement, notamment en lien avec les infections humaines et animales. Un carnivore, et un ou plusieurs hôtes intermédiaires, souvent des herbivores. Les larves (cystes hydatiques) se forment dans les hôtes intermédiaires, où elles peuvent causer des maladies si elles sont ingérées par un autre hôte. L'espèce *Echinococcus shiquicus* est moins étudiée que d'autres espèces du genre, mais sa morphologie est typique de l'*Echinococcus*, caractérisée par un petit scolex et des segments prolifères.

5.4.2. Morphologie et résistance des œufs d'*Echinococcus*

Les œufs d'*Echinococcus*, un parasite responsable de l'échinococcose (ou hydatidose), sont d'une morphologie bien particulière et dotés d'une résistance remarquable (Eckert et Deplazes, 2004).

5.4.2.1. Morphologie des œufs d'*Echinococcus*

1) Taille : Les œufs sont microscopiques, mesurant environ 30 à 40 micromètres de diamètre (Craig et al ; 2017).

2) Forme : Ils ont une forme sphérique ou légèrement ovoïde (Thompson, 2017).

3) Coque : La coque est très résistante, composée de trois couches : une cuticule externe protectrice et deux couches internes qui entourent l'oncosphère. Cette structure permet aux œufs de survivre dans des conditions environnementales défavorables (Eckert et Deplazes, 2004).

4) Contenu : L'œuf contient un embryon hexacanthé (oncosphère), infectieux lorsqu'il est ingéré par un hôte intermédiaire (Craig et al., 2017).

5.4.2.2. Résistance des œufs d'*Echinococcus*

1. Résistance thermique : Les œufs peuvent résister à des températures allant de -10 °C à +37 °C, leur permettant de survivre dans divers climats (Eckert et Deplazes, 2004).

2. Résistance à la sécheresse et à l'humidité : Ils peuvent rester viables dans des environnements secs pendant plusieurs mois tout en conservant leur capacité infectieuse (WHO, 2001).

3. Résistance chimique : Bien qu'ils soient résistants à de nombreux produits chimiques, certains désinfectants puissants comme l'alcool, le formaldéhyde, ou l'hypochlorite de sodium peuvent les inactiver (Thompson, 2017). En raison de cette robustesse, les œufs peuvent être transportés par les carnivores (chiens, loups, etc.) et contaminer les environnements humains. Une fois ingérés par un hôte intermédiaire (comme les herbivores ou les humains), l'oncosphère migre vers les organes internes, où elle se développe en kyste hydatique, principalement dans le foie et les poumons (Craig et al., 2017). Cette grande résistance rend les œufs d'*Echinococcus* particulièrement dangereux dans les zones où les conditions d'hygiène sont faibles et les contacts avec les animaux infectés sont fréquents (WHO, 2001).

6. Cycle biologique

Comme pour tous les taeniidés, le cycle biologique d'*Echinococcus granulosus* est de type hétéroxène, s'accomplissant chez deux hôtes : un hôte définitif, principalement le chien ou d'autres canidés sauvages (loup, chacal, coyote...), et un hôte intermédiaire, principalement le mouton, ainsi que d'autres herbivores (bovins, caprins, camelins, équins...). Le cycle classique est le cycle domestique : chien (HD), herbivores (HI). L'homme s'insère accidentellement dans le cycle du parasite et constitue une impasse parasitaire (Aubry, 2013 ; Kohil, 2015). Le cestode adulte vit dans la partie proximale de l'intestin grêle du chien (HD). 42 à 61 jours après l'absorption de viscères d'hôtes intermédiaires infestés (durée de la période prépatente), le segment ovigère rempli d'œufs se détache du strobile (corps du ver) et s'élimine avec les déjections dans le milieu extérieur où il se désintègre et libère les œufs (Kayoueche, 2009). Chaque œuf ou embryophore renferme un embryon hexacanthé ou oncosphère qui sera libéré de sa coque sous l'action des sucs digestifs de l'hôte intermédiaire. L'oncosphère traverse la paroi intestinale à l'aide de ses crochets et de ses propres sécrétions (Zinelabiddine, 2015). Elle franchit tous les capillaires grâce à sa plasticité et gagne le foie via le système porte. Parfois, elle dépasse le foie par les veines sus-hépatiques et parvient aux poumons, la localisation peut se

faire dans n'importe quelle partie de l'organisme via la circulation générale (Ripoche, 2009). Une fois dans le viscère, l'embryon se transforme en larve hydatide par un processus de vésicularisation. Cette larve, suite à une reproduction asexuée active, renferme plusieurs centaines de milliers de protoscolex. Le développement de l'hydatide est très lent, et la fertilité n'est obtenue qu'au bout de 15 à 18 mois chez les ovins et les bovins. Par conséquent, la contamination des chiens est due essentiellement aux animaux âgés (brebis et vaches âgées) (Aubry, 2013 ; Kohil, 2015). Le cycle se termine lorsque le chien (hôte définitif) ingère les viscères des animaux parasités (hôtes intermédiaires) portant des kystes fertiles. Les protoscolex ingérés s'invaginent sous l'action de la pepsine gastrique et, dans la partie antérieure du duodénum, sous l'effet de la bile et de la modification du pH. Ils se développent ensuite en vers sexuellement matures : chaque protoscolex ingéré peut donner un cestode adulte en six semaines en moyenne. Cependant, la durée de la période prépatente varie selon les souches de l'espèce *Echinococcus granulosus* (Kayoueche, 2009 ; Kohil, 2015).

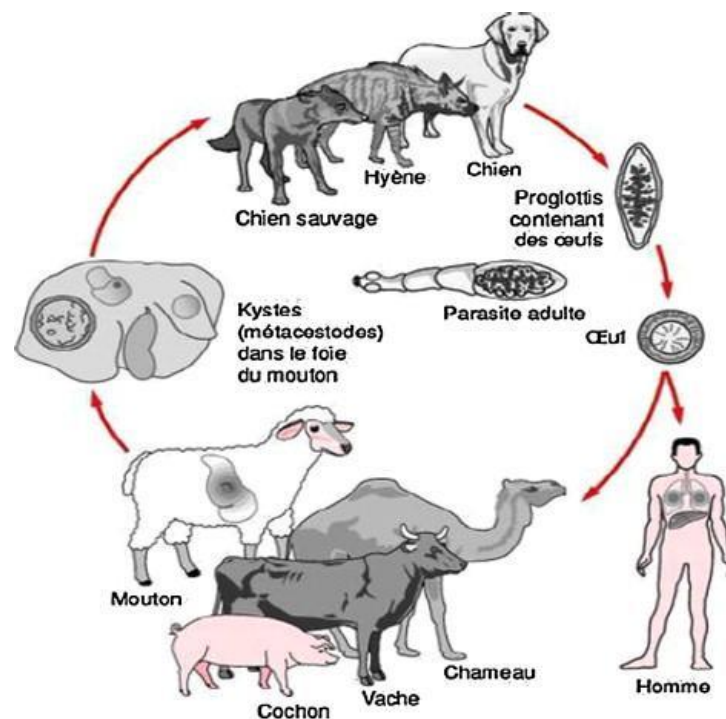


Figure 2. Cycle évolutif d'*Echinococcus granulosus* (Klotz et al., 2000).

7. Modes de contaminations

Les œufs sont diffusés de manière passive par le vent, l'eau de pluie, les petits cours d'eau, les arthropodes et même grâce aux chaussures des humains ou aux pattes des animaux (Klotz et Nicolas, 2000).

7.1. Contamination de l'hôte définitif

L'hôte définitif se contamine en dévorant l'hôte intermédiaire ou en dévorant les viscères porteurs de kyste de l'hôte intermédiaire qui est le mouton en général (Moulinier, 2003).



Figure 3. Une Chienne mangeant des viscères infestés (Photographie). Comité interministériel de lutte contre l'hydatidose (échinococcose) (Amarir, 2020).

7.2. Contaminations des hôtes intermédiaires

7.2.1. Cycle rural

Selon Aubry et Gaüzère (2019), l'hydatide est une maladie rurale et la contamination se fait par :

- Herbe polluée dans les champs de pâturage.
- Eau provenant des rives de ruisseaux et des abreuvoirs pour animaux.
- Fourrage vert partiellement séché.
- Dans ce cycle, les chiens de berger et les chiens de ferme jouent un rôle prépondérant (Eckert et Deplazes, 2004).

7.2.2. Cycle urbain

Dans ce cycle, la contamination est due à :

- Un fourrage vert qui n'est pas complètement séché.
- Végétation sur les côtés des routes dans les zones suburbaines.
- L'existence de chiens sans abri.
- En Algérie, lors des célébrations religieuses comme l'Aïd al-Adha, des centaines de milliers de moutons sont abattus. Les carcasses et les organes internes échappent alors à toute surveillance sanitaire (Zinelabiddine, 2014).

7.2.3. Cycle sylvestre

En Afrique, les carnivores sauvages tels que les lions, les chacals, les lycaons ainsi que divers ruminants sauvages comme les gnous, les girafes et les antilopes contribuent à maintenir l'équilibre du cycle sylvestre (Euzeby, 1984). Ce cycle n'a pas été étudié en Afrique du Nord, mais il est fort possible qu'il existe ; et il serait entretenu par des canidés sauvages tels que le chacal (Zinelabiddine, 2014).

7.3. Contamination de l'homme

L'individu peut se contaminer en consommant les œufs directement (chien : léchage, caresses), mais cela arrive moins fréquemment par le biais indirect (eau, fruits, légumes infectés par les œufs). L'homme représente une impasse pour le parasite qui demeure confiné dans les tissus de l'hôte humain (OMS, 2017).

8. Symptomatologie

8.1. Hôte définitif

L'adulte du parasite ne provoque généralement pas de symptômes chez le chien et reste asymptomatique. Toutefois, il est parfois possible d'observer des signes D'entérite ou de démangeaisons anales suite à l'introduction de segments ovigères dans les glandes anales. Effectivement, chez le chien, des charges parasitaires atteignant 5000 à 6000 vers ont été signalées sans qu'un signe clinique puisse être associé (Euzeby, 1971 ; Villeneuve, 2003).

8.2. Hôte intermédiaire

Chez l'hôte intermédiaire, les kystes ont tendance à se former progressivement, parfois sur une durée qui peut s'étendre sur plusieurs années. Ils se distinguent par le fait qu'ils ne présentent pas de symptômes spécifiques, même en présence de multiples kystes dans le foie et les poumons. Lorsqu'il est localisé sur le foie, on observe des problèmes digestifs et un ictère en raison de la compression des canaux biliaires. Dans les cas de localisation pulmonaire, on note une dyspnée et une toux persistante. Parfois, les kystes éclatent et libèrent des protocélox et des vésicules filles qui se dispersent et poursuivent leur développement (Anofel, 2019).

8.3. Hôte accidentel

L'hydatidose/échinococcose humaine est marquée par une phase asymptomatique prolongée pendant laquelle les kystes se développent, et peut rester sans symptômes toute la vie si les kystes sont de très petite dimension. Les symptômes résultent de la pression exercée par le kyste sur les organes et/ou les tissus voisins. Toutefois, la rupture d'un kyste peut déclencher un choc anaphylactique entraînant le décès dans 5% des situations. L'âge, l'emplacement et la présence d'un kyste uniloculaire ou d'une polycystose influencent la diversité des symptômes (WHO/OIE, 2002 ; Eckert et Deplazes, 2004).

9. Lésions

Les lésions provoquées par l'échinococcose larvaire prennent principalement la forme de kyste, appelé hydatide. C'est une sphère creuse, blanchâtre, de taille variable atteignant parfois 15 à 20 cm de diamètre, généralement bien limitée, contenant un liquide sous tension et des vésicules (Klotz et al., 2000).

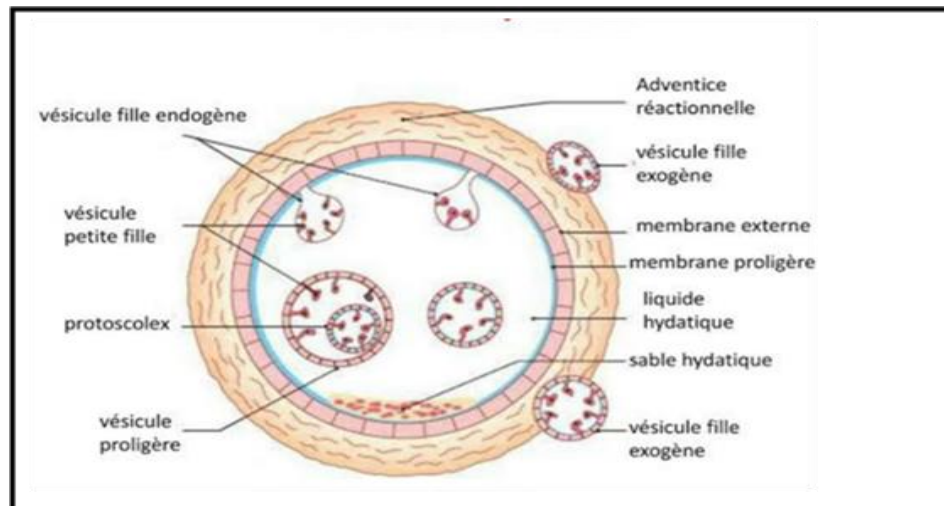


Figure 4. Structure de la larve hydatique (Carmoi et al., 2008).

Elle consiste en un kyste unique ou multiple, bordé par une membrane germinative et protégée par une coque fibreuse qui se développe lentement, devenant symptomatique quand le kyste comprime des organes ou des structures vasculaires bronchiques ou biliaires (Achour et al., 1988). Sa vitesse de maturation est lente dépendante de l'espèce hôte et du viscère parasité. Un même organe peut en contenir plusieurs par suite d'une forte infestation ou par bourgeonnement exogène, à l'origine de l'hydatidose multi vésiculaire ou pluriloculaire (Klotzet al., 2000 ; Dafiri et al., 2002 ; Reyet al., 2010).

10. Diagnostic

10.1. Hôte définitif

10.1.1. Diagnostic direct

L'autopsie constitue l'une des méthodes les plus fiables pour détecter la présence de l'échinococcose chez le chien, en permettant une observation directe des vers adultes dans l'intestin grêle. Toutefois, cette méthode implique des risques notables pour les manipulateurs en raison du potentiel infectieux des parasites rendant indispensable l'application stricte des mesures de biosécurité (Varcasia et al., 2002).

Conformément aux protocoles de biosécurité, l'intestin grêle doit être prélevé dans les plus brefs délais après le décès de l'animal. Il est soigneusement fermé à ses deux extrémités à l'aide de ligatures, puis placé dans un sac plastique hermétique ou un container métallique stérile.

L'échantillon est ensuite conservé à basse température, entre -20 °C et -70 °C, afin de garantir l'inactivation complète des œufs d'*E. granulosus* (Eckert et al., 2001).

Bien que cette méthode demeure une référence pour l'identification directe des parasites adultes dans l'intestin, elle est aujourd'hui moins utilisée en routine. En effet, les avancées technologiques ont permis l'introduction de diagnostics alternatifs offrant une sensibilité élevée tout en réduisant les risques pour les manipulateurs et l'environnement

Tableau 3. Comparaison des deux méthodes utilisées durant l'autopsie.

Critère	Examen direct de l'intestin	Sédimentation et counting technique (SCT)
Principe	L'intestin est ouvert en plusieurs segments et plongé dans une solution physiologique saline. Les parasites adhérents à la paroi sont observés et comptés directement.	L'intestin est divisé en plusieurs sections, immergé dans une solution physiologique saline, et laissé en sédimentation pour récupérer les parasites détachés.
Détachement des parasites	Observation directe : seuls les vers bien fixés sont visibles.	Les parasites tombent naturellement dans la solution après sédimentation, augmentant la récupération
Durée du test	Immédiate après l'ouverture de l'intestin.	Environ 30 minutes pour la sédimentation avant l'observation.
Matériel utilisé	Solution saline, binoculaire pour observer les parasites	Solution saline, plaque noire pour observer et compter les parasites sédimentés
Sensibilité	Moins sensible ; certains vers (surtout petits) peuvent ne pas être visibles s'ils ne sont pas bien fixés.	Plus sensible ; tous les vers, y compris ceux non fixés, sont récupérés dans la solution.
Précision	Moyenne ; certains vers peuvent échapper à l'observation, surtout s'ils sont	Élevée ; permet une meilleure récupération des parasites même

	en faible nombre ou de petite taille (1 ou 2 segments seulement).	en faible nombre
Fiabilité	Moins fiable pour détecter des infections à faible charge parasitaire.	Méthode de référence car elle maximise la récupération des parasites.
Inconvénient	Certains vers peuvent ne pas être détectés ; sensibilité réduite pour les parasites de petite taille.	Plus longue (30 minutes d'attente) ; nécessite une manipulation plus soignée et un bon protocole

❖ Traitement à l'arécoline :

L'arécoline est un alcaloïde historiquement utilisé comme agent purgatif chez le chien, afin de provoquer l'expulsion forcée des parasites intestinaux. On utilise pour cela du bromohydrate d'arécoline, à une posologie de 1,75 à 3,5 mg/kg PV administré par voie orale ou rectale (Eckert et al., 2001).

Sur le plan pharmacologique, l'arécoline imite l'action de l'acétylcholine, un neurotransmetteur du système nerveux parasympathique. Elle stimule la musculature lisse de l'intestin grêle, accélérant ainsi le péristaltisme et augmentant les sécrétions digestives. Ce renforcement du transit intestinal facilite le détachement des vers adultes d'*Echinococcus granulosus* de la paroi intestinale, permettant leur expulsion dans les selles. Par ailleurs, l'arécoline exerce également un effet paralysant sur le parasite, ce qui facilite davantage son élimination. Une fois les matières fécales recueillies, l'identification des scolex ou des segments du ténia permet de confirmer directement l'infection (Torgerson et al., 2003).

Cependant, cette méthode présente certains inconvénients non négligeables (Varcasia et al., 2007) :

- Elle est inadaptée aux chiens fragiles, comme les femelles gestantes, les très jeunes ou les animaux âgés.
- Elle peut provoquer des effets secondaires sévères, notamment une diarrhée violente et douloureuse pour l'animal.
- Elle nécessite des précautions strictes pour éviter la contamination de l'environnement et protéger le personnel, en raison de la libération incontrôlée des segments parasitaires.

Du fait de ses limitations cliniques et sanitaires, l'arécoline est désormais supplantée par des alternatives plus performantes et moins invasives (Craig et al., 2007).

❖ La coproscopie :

La coproscopie constitue l'examen de base le plus couramment utilisé pour détecter les parasites intestinaux chez le chien. Cependant, cette méthode présente une sensibilité limitée pour le diagnostic de l'échinococcose. En effet, les vers adultes d'*E. granulosus* ne pondent pas d'œufs de manière continue, mais libèrent de manière irrégulière des proglottis gravides contenant les œufs dans le tractus digestif. De plus, les œufs d'*E. granulosus* sont morphologiquement similaires à ceux d'autres ténias, rendant leur identification spécifique difficile par simple examen microscopique (Varcasia et al., 2004).

Pour améliorer la détection des œufs, des techniques de sédimentation et de flottation sont utilisées :

La méthode de « **sédimentation -flottation** » consiste à prélever environ 2 g de matières fécales, filtrées à travers un tamis de 100 microns. Le filtrat est homogénéisé avec de l'eau, puis laissé en sédimentation pendant 15 à 20 minutes. Après élimination du surnageant, 3 à 4 ml du sédiment sont transférés dans un tube de 15 ml, auquel on ajoute une solution de flottation spécifique jusqu'à former un ménisque convexe. Une lame est ensuite placée sur le ménisque, et après 10 minutes, elle est examinée au microscope (Marongiu, 2005).

La technique de « **purification et de concentration** » repose sur le même principe, avec l'ajout d'une étape de centrifugation pendant 15 à 30 minutes avec la solution de flottation, afin de mieux séparer les œufs parasites du reste des matières fécales.

Le test **ELISA** des coproantigènes (**Coproantigen Enzyme-Linked Immunosorbent Assay**) est un outil diagnostique puissant pour dépister cette infection parasitaire. Ce test repose sur l'utilisation d'anticorps polyclonaux dirigés contre les antigènes somatiques ou excrétés/sécrétés (E/S) de la forme adulte du parasite. Il permet la détection d'antigènes spécifiques dans les fèces des chiens infectés, souvent dès 5 à 10 jours après l'infestation, soit avant même l'excrétion des œufs dans les selles. L'un des avantages majeurs de cette méthode est sa capacité à indiquer une infection en cours, car la présence d'antigènes dans les matières fécales reflète directement la présence du parasite dans l'intestin de l'hôte définitif. Cette approche a été employée avec succès dans divers pays pour diagnostiquer l'infection à *E. granulosus* chez le chien (Varcasia et al., 2004).

Tableau 4. Les avantages majeurs de cette technique.

Avantages	Description
Prélèvement des échantillons	Les selles peuvent être collectées soit directement depuis le rectum des chiens soit sur le sol où ils défèquent. Des études montrent également que les excréments secs peuvent être utilisés pour l'analyse
Facilité d'utilisation	Les échantillons peuvent être analysés immédiatement après le prélèvement ou conservés au froid (- 20 C°) pour une utilisation ultérieure.
Détachement rapide	Il permet d'identifier l'infection avant même l'excrétion des œufs par les parasites et son efficacité ne dépend pas du nombre d'œufs garantissant ainsi une détection fiable
Stabilité dans l'environnement	Le copro antigène conserve sa stabilité durant plusieurs mois de reste détectable dans des conditions de température variant de -80 C° à 35 C° facilitant son stockage et son transport.
Suivi du traitement	Après l'administration d'un traitement, le taux de copro-antigène diminue en quelques jours (1 à 15 jours) permettant d'évaluer son efficacité.
Évaluation de l'efficacité thérapeutique	Un outil est pour mesurer l'impact des traitements antiparasitaires.

10.1.2. Diagnostic indirect

La mise en évidence des anticorps (AC) spécifiques dans le sérum est une méthode couramment utilisée en parasitologie vétérinaire. Elle s'appuie sur la mise en évidence de la

réponse immunitaire de l'hôte, en l'occurrence le chien, face à l'infection parasitaire. Toutefois, cette approche présente certaines limites, notamment liées à la faible immunogénicité de certains parasites, ce qui peut compromettre la sensibilité du test.

En effet, des études ont révélé que jusqu'à 60 % des chiens infectés peuvent obtenir un résultat faussement négatif lors des tests sérologiques (Marongiu, 2005), réduisant ainsi leur fiabilité diagnostique, en particulier dans les zones d'endémie. De plus, la persistance prolongée des anticorps circulants, parfois plusieurs mois après la résolution de l'infection, rend difficile la distinction entre une infection ancienne et une infection active (Gasser et al., 1994). Cette distinction est pourtant essentielle pour orienter les décisions thérapeutiques et les mesures de prévention.

Au cours des dernières années, des efforts ont été déployés pour améliorer la performance des tests sérologiques, notamment à travers l'utilisation d'antigènes recombinants ou de tests immuno-enzymatiques plus spécifiques. Néanmoins, malgré ces avancées, les tests sérologiques doivent être interprétés avec prudence, idéalement en complément d'autres outils diagnostiques, pour une évaluation plus précise de l'état infectieux de l'animal (Solano - Gallego et al., 2011 ; Maia et Campino, 2018).

L'**immunofluorescence indirecte** repose sur l'utilisation d'anticorps monoclonaux dérivés de l'oncosphère (EgOH 6-4E5). Cette méthode permet de détecter la présence d'œufs dans des échantillons de sol et d'eau potentiellement contaminés. Toutefois, le développement de cette approche diagnostique n'est pas encore totalement abouti et reste en phase d'optimisation (Varcasia, et al., 2007).

Grâce aux avancées en biotechnologie, la production d'anticorps monoclonaux est aujourd'hui plus rapide et plus ciblée, facilitant la reconnaissance précise des antigènes spécifiques présents dans les œufs de parasites environnementaux (Zhang et al., 2021). Par ailleurs, l'introduction de nouveaux fluorochromes, caractérisés par une plus grande stabilité et une meilleure résistance à la photodégradation a considérablement renforcé la lisibilité et la durabilité des signaux fluorescents (Nguyen et al., 2023). L'essor de la microscopie numérique, couplée à des algorithmes d'intelligence artificielle, ouvre désormais la voie à une détection automatisée, rapide et fiable, même dans des matrices complexes telles que le sol et l'eau.

Le **Western Blot** constitue un outil diagnostique de référence pour la confirmation de l'échinococcose kystique, en raison de sa capacité à détecter des anticorps spécifiques dirigés contre *E. granulosus*.

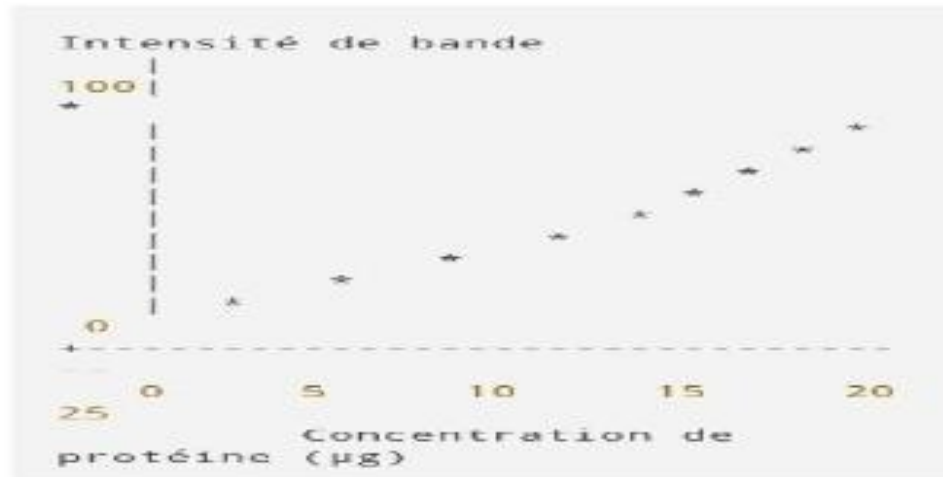


Figure 5. Relation entre la concentration et l'intensité de bande en western blot.

Cette technique d'immuno-diagnostic repose sur la mise en évidence des immunoglobulines G (IgG) spécifiques, ciblant les antigènes parasitaires. Elle se déroule en plusieurs étapes : tout d'abord, les protéines de *E. granulosus* sont séparées par électrophorèse sur gel SDS-PAGE, puis transférées sur une membrane de nitrocellulose.

La membrane est ensuite incubée avec le sérum canin, permettant la fixation des anticorps spécifiques, s'ils sont présents, aux antigènes correspondants. Un anticorps secondaire, couplé à une enzyme révélatrice, est utilisé pour visualiser les bandes correspondant aux complexes antigène-anticorps. L'apparition d'une bande à 17 kDa est considérée comme un marqueur hautement spécifique de l'infection par *E. granulosus* (Siles-Lucas et al., 2017).

La **Mise en évidence des copro-antigènes (CA)** est une technique développée récemment et très prometteuse (Varcasia et al., 2004a). La détection des antigènes de sécrétion-excrétion (AgSE) dans les fèces constitue une approche clé pour le diagnostic indirect de l'échinococcose à *E. granulosus*. Depuis les premiers travaux des années 1990, plusieurs améliorations méthodologiques ont été introduites afin d'optimiser la sensibilité et la spécificité des tests.

La méthode classique repose sur un test ELISA utilisant des anticorps monoclonaux dirigés contre les AgSE. Elle a été modernisée par le développement de tests sandwich ELISA améliorés, incorporant des anticorps polyclonaux à haute affinité. Ces évolutions permettent une détection plus précise, même en cas d'infections à faible charge parasitaire. Certaines études rapportent ainsi une sensibilité de 91,1 % et une spécificité de 98,2 %, tout en réduisant les réactions croisées avec *Taenia hydatigena* ou *Dipylidium caninum* (Jara et al., 2018).

Par ailleurs, l'émergence de méthodes moléculaires telles que la LAMP (Loop-mediated Isothermal Amplification) a ouvert de nouvelles perspectives pour la détection rapide et spécifique de l'ADN parasitaire dans les fèces. Plus rapide que la PCR classique et ne nécessitant pas d'équipement sophistiqué, cette technique s'avère particulièrement adaptée aux contextes de terrain (Salant et al., 2019).

Concernant la préparation des échantillons, la centrifugation standard reste utilisée, bien que de nouveaux protocoles intègrent des étapes de clarification supplémentaires afin de réduire l'interférence des matières fécales complexes (Deplazes et al., 2017). Le stockage des échantillons à -20 °C est toujours recommandé, certaines variantes proposant l'ajout d'agents stabilisateurs pour préserver l'intégrité antigénique sur de longues périodes.

Cependant, malgré ces avancées, certaines limites persistent. La détection des copro-antigènes reste sensible à la dégradation rapide des antigènes en conditions environnementales défavorables, ainsi qu'à la variabilité génétique des souches d'*E. granulosus* sensu lato, nécessitant une adaptation régulière des outils diagnostiques (Deplazes et al., 2017).

Aujourd'hui, les approches combinées, associant la détection antigénique et l'amplification moléculaire, sont privilégiées pour accroître la précision du diagnostic, notamment dans les zones de faible endémicité (Deplazes et al., 2017).

La **polymérase chain Reaction (PCR)** est utilisée depuis les années 1990 pour le diagnostic spécifique des infections par *E. granulosus* à partir des échantillons de matières fécales (Cabrera et al., 2002 ; Dinkel et al., 2004 ; Varcasia et al., 2004). Cette approche moléculaire, reconnue pour sa sensibilité élevée, permet d'identifier directement la présence du parasite en détectant ses œufs ou proglottis dans les fèces (Varcasia et al., 2004). Toutefois, la méthode reste limitée par son incapacité à quantifier la charge parasitaire. De nombreux protocoles ont été proposés pour optimiser la détection (Cabrera et al., 2002 ; Dinkel et al., 2004 ; Varcasia et al., 2004), mais la persistance d'inhibiteurs naturels, tels que les sels biliaires, présents dans les fèces, compromet l'efficacité de la Taq polymérase et réduit la qualité de l'amplification de l'ADN. Une étape de purification particulièrement rigoureuse est donc indispensable pour améliorer la fiabilité des résultats.

Ces dernières années, le développement de la PCR en temps réel (qPCR) et de la PCR numérique (dPCR) a permis d'accroître la sensibilité, de quantifier précisément l'ADN parasitaire, et de contourner en partie l'effet inhibiteur des contaminants fécaux, renforçant ainsi le rôle de la PCR

dans le diagnostic de l'échinococcose (Liang et al., 2019 ; Chen et al., 2020).

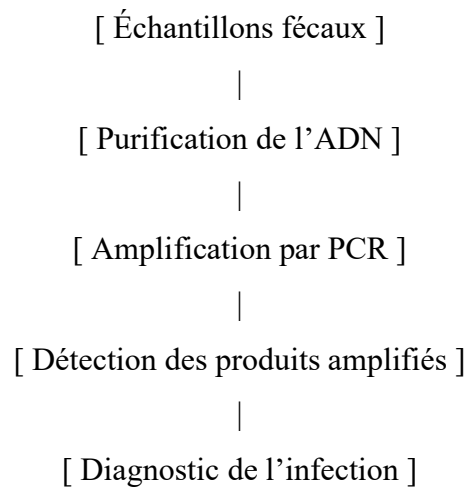


Figure 6. Schéma de la détection moléculaire d'Echinococcose

10.2. Hôte intermédiaire

10.2.1. Diagnostic direct

L'examen post-mortem constitue la principale méthode de diagnostic de l'échinococcose chez l'hôte intermédiaire (Eckert et Deplazes, 2004). En effet, les symptômes cliniques sont souvent discrets, peu spécifiques, et les lésions, bien que plus fréquemment localisées dans le foie et les poumons, peuvent également affecter d'autres organes (système nerveux central, muscles, moelle osseuse, rate...).

Tableau 5. Caractéristiques des Kystes chez les différentes espèces animales.

Hôte	Caractéristiques des kystes	Organes atteints	Particularités
Ovin	Kystes multiples et pleiomorphes pouvant être multiséptés et calcifiés	Principalement foie et poumon	Infestations massives parfois observées ; variabilité génétique observée. (Eckert et Deplazes, 2004 ; Thompson et al., 2017).

Caprin	Kystes uniloculaires généralement moins fertile (environ 3 %)	Principalement foie et poumons	Niveau d'infection plus faible, moins exposés en raison de l'alimentation arbustive (Tanda ,1960 ; Gonzalez et al.,2016).
Bovin	Kystes multiples et uniloculaires dégénérés fréquents	Foie, poumons, rate cœur, reins.	Relation hôte- parasite moins favorable ; dégradation des kystes observés (Thompson et al ., 1995 ; Reinecke et al ., 2018).

Dans l'échinococcose primitive, l'examen révèle la présence de kystes isolés de taille variable, remplis d'un liquide sous pression détectable à la palpation ou parfois stérile : c'est le kyste uniloculaire. À l'incision, la cavité kystique se vide d'un liquide clair, rappelant l'eau de roche, et laisse apparaître une membrane caractéristique, visible et facilement individualisable. L'aspect du kyste peut être modifié par des phénomènes de calcification de ses structures ou par des processus de caséification.

En cas d'échinococcose secondaire, les kystes présentent une architecture multi vésiculaire, due à un processus de vésiculation interne. Lors de l'incision, le liquide s'écoule en cascade à partir des multiples vésicules contenues dans la cavité kystique.

Certaines particularités sont à noter en fonction de l'hôte :

Lorsque des kystes liquidiens sont trouvés, il est possible de prélever la membrane prolifère ainsi que le liquide kystique afin de déterminer la souche d'Echinococcus responsable (Eckert & Deplazes, 2004). Dans les zones d'endémie élevée, l'identification macroscopique des kystes peut suffire, car les caractéristiques morphologiques sont bien connues. Cependant, dans les régions à faible endémicité ou en présence de lésions atypiques, notamment chez les jeunes animaux, un examen plus approfondi s'impose.

L'analyse histologique permet de confirmer la présence de structures caractéristiques du kyste hydatique, telles que la membrane germinative, les crochets des protoscolex ou les vésicules filles (McManus et al., 2017). Par ailleurs, l'avènement des techniques moléculaires comme la PCR (Polymerase Chain Reaction) a considérablement amélioré la précision diagnostique, en

permettant l'identification de l'espèce ou du génotype d'*Echinococcus* (McManus et al., 2017). Ces données sont essentielles pour les études épidémiologiques et pour la mise en place de stratégies de contrôle ciblées. De plus, l'immunohistochimie et les tests ELISA utilisant des anticorps monoclonaux représentent des outils complémentaires pour la détection spécifique d'antigènes parasitaires (Eckert et Deplazes, 2004).

L'intégration de ces approches modernes dans les protocoles de diagnostic post-mortem permet une meilleure sensibilité et spécificité, en particulier dans les contextes de surveillance, de recherche ou de contrôle sanitaire (WHO, 2010)

L'échographie est une méthode d'imagerie non invasive, efficace pour détecter les kystes hydatiques chez l'hôte intermédiaire (sage et al., 1998) et évaluer leur viabilité. Elle permet d'identifier la localisation, la taille, ainsi que le stade de développement des kystes, ce qui en fait un outil de choix dans les études épidémiologiques et les programmes de contrôle (Mellah et al., 2020).

Cependant, cette technique présente certaines limites liées à la configuration anatomique des organes. Par exemple, dans le foie, la veine cave peut masquer des zones du parenchyme hépatique, compliquant la détection complète des lésions. De plus, la sensibilité de l'échographie diminue pour les petits kystes ou ceux présents aux stades précoces, rendant leur visualisation difficile. C'est pourquoi l'échographie est souvent utilisée en complément d'autres méthodes diagnostiques, notamment moléculaires (McManus et al., 2017).

Malgré ces contraintes, l'échographie demeure un outil utile pour estimer rapidement la prévalence de l'infection dans un cheptel, sans se limiter aux animaux amenés en laboratoire. Elle permet également de réduire le stress animal et de suivre efficacement la dynamique de l'infection dans un cadre de surveillance (Lahmar et al., 2007).

Les récentes avancées technologiques, telles que l'échographie 3D et l'échographie de contraste, ont considérablement renforcé la précision diagnostique. Ces techniques offrent une meilleure visualisation de la paroi kystique et du contenu interne, facilitant la distinction entre kystes actifs et inactifs, et orientant le choix thérapeutique, qu'il soit médical ou chirurgical (Bano et al., 2022).

Tomodensitométrie (TDM) ou CT-scan, constitue une méthode d'imagerie avancée largement utilisée dans le diagnostic de l'échinococcose, notamment pour l'identification des kystes hydatiques dans les organes internes tels que le foie et les poumons des ruminants.

En utilisant des rayons X pour obtenir des images en coupe transversale du corps, cette technique

permet d'évaluer la taille, la localisation et la structure des kystes, fournissant des informations importantes sur l'évolution de l'infection (Torgerson et Heath, 2003). La TDM est particulièrement utile pour détecter des kystes hydatiques dans des zones anatomiques complexes ou peu accessibles, où l'échographie pourrait être moins performante (Moro et Schantz, 2009).

Cependant, bien que la TDM soit un outil diagnostique puissant, elle présente certaines limites. En effet, elle ne permet pas toujours de différencier de manière définitive les kystes hydatiques des autres types de masses organiques, comme les tumeurs bénignes ou malignes. Cette difficulté est notamment rencontrée lorsque les kystes présentent une structure atypique ou des anomalies de densité similaires à d'autres pathologies (Torgerson et Heath, 2003).

De plus, la TDM joue un rôle clé dans la détection des complications liées à l'échinococcose chez les ruminants, telles que la rupture des kystes, les infections secondaires ou la compression d'organes vitaux. Cette capacité permet de mieux évaluer la gravité de l'infection et d'orienter les décisions thérapeutiques (Torgerson et Macpherson, 2011). Toutefois, l'interprétation des images obtenues peut être complexe, notamment dans les cas où les kystes hydatiques présentent des caractéristiques inhabituelles ou sont confondus avec d'autres pathologies similaires (Korkmaz et al., 2008). Par conséquent, un examen approfondi et une expertise spécialisée sont nécessaires pour garantir un diagnostic précis.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est une technique d'imagerie médicale avancée qui repose sur l'utilisation d'un champ magnétique puissant et d'ondes radiofréquences pour produire des images détaillées des structures internes du corps, avec une résolution particulièrement fine pour les tissus mous (Ben Abdallah et al., 2017). Dans le cadre de l'échinococcose, l'IRM permet de visualiser les kystes hydatiques dans divers organes, en particulier le foie et les poumons, en offrant une vue détaillée des kystes, de leurs membranes, et des vésicules filles.

L'IRM est particulièrement avantageuse pour la détection de kystes profonds ou localisés dans des zones anatomiques difficiles d'accès, telles que la région abdominale postérieure ou d'autres sites où l'échographie et la tomodensitométrie (TDM) peuvent se heurter à des limitations d'imagerie (Lahmar et al., 2009). Cette technique est capable de distinguer les structures internes des kystes avec une précision élevée, en fournissant des informations sur leur taille, leur forme, ainsi que sur l'extension de l'infection au tissu environnant. La capacité de l'IRM à identifier les membranes du kyste et à différencier les différentes formes de kystes (simple ou complexe) est

essentielle pour évaluer l'évolution de la maladie et pour guider les décisions thérapeutiques (Schantz et al., 2001).

Cependant, bien que l'IRM soit une méthode puissante pour le diagnostic de l'échinococcose, son utilisation chez les ruminants présente plusieurs défis. En effet, l'IRM nécessite un équipement spécialisé qui n'est pas toujours disponible, notamment dans les zones rurales ou dans des cliniques vétérinaires de terrain (Dakkak, 2010). De plus, la procédure peut nécessiter une anesthésie générale ou une immobilisation stricte des animaux, ce qui représente un facteur limitant pour son utilisation systématique dans les fermes ou pour des diagnostics de masse. Le coût élevé des équipements et des examens d'IRM en fait également une méthode moins accessible comparée à d'autres modalités d'imagerie comme l'échographie ou la TDM (Craig et al., 2007).

Dans le contexte de la recherche vétérinaire, l'IRM reste cependant une technique de choix pour des études plus approfondies sur la pathologie hydatique, permettant une visualisation complète des kystes dans leur environnement organique. Elle contribue à une meilleure compréhension des interactions entre les kystes hydatiques et les structures hôtes, ce qui est fondamental pour l'amélioration des stratégies de diagnostic et de traitement dans le cadre de l'échinococcose chez les ruminants (Schantz et al., 2001).

Biopsie et examen histopathologique : La biopsie, associée à l'examen histopathologique, constitue une méthode de diagnostic direct utilisée pour confirmer la présence de *E. granulosus* chez les ruminants, en particulier dans les cas où les autres méthodes d'imagerie ne permettent pas de poser un diagnostic définitif.

Le prélèvement de tissus affectés, généralement au niveau des organes principaux comme le foie et les poumons, permet d'obtenir des échantillons que l'on analyse ensuite au microscope. Cette analyse histopathologique permet de détecter les caractéristiques spécifiques du kyste hydatique, telles que la membrane germinative, la couche laminaire et la structure interne du kyste (Eckert et al., 2001). Ce type de diagnostic est particulièrement utile pour distinguer les kystes hydatiques des autres pathologies d'origine tumorale ou infectieuse (Torgerson et al., 2003).

L'évolution des techniques de biopsie, notamment avec l'introduction des biopsies à l'aiguille fine (BAF), a amélioré l'accessibilité et la sécurité des prélèvements. Ce progrès permet d'effectuer des biopsies plus ciblées et moins invasives, en particulier dans des organes difficiles d'accès. La biopsie guidée par échographie ou par tomodensitométrie (TDM) a par ailleurs permis de minimiser les risques de perforation ou de dissémination du parasite à d'autres

organes, une complication possible lors de manipulations inadéquates (Romero et al., 2018). La BAF présente également l'avantage de rendre le diagnostic plus rapide, tout en limitant le recours à des interventions chirurgicales complexes (Brunetti et al., 2015).

Cependant, malgré ces progrès, la biopsie reste une méthode invasive, comportant des risques notables. Le principal risque reste la possibilité de dissémination du parasite, surtout en cas de rupture du kyste pendant le prélèvement (Kariuki et al., 2017). Ce risque est particulièrement préoccupant dans les infections de grande ampleur ou dans les formes complexes, où les kystes sont nombreux et dispersés dans plusieurs organes (Niemann et al., 2009).

Les améliorations récentes dans les techniques de biopsie, telles que l'optimisation de la guidance par imagerie, ont permis d'augmenter la précision et de réduire les complications liées aux prélèvements. L'intégration de la biopsie dans une approche diagnostique multimodale, couplée à des techniques d'imagerie avancées comme l'échographie, la TDM et l'IRM, offre un cadre efficace pour diagnostiquer l'échinococcose, même dans des contextes cliniques complexes (Weiss et al., 2021).

10.2.2. Diagnostic indirect

❖ La sérologie :

Les moyens sérologiques permettent de mettre en évidence les anticorps spécifiques. Ils sont destinés à affirmer la nature hydatique du kyste et doivent reposer sur deux techniques complémentaires, l'une quantitative, l'autre qualitative.

Les tests quantitatifs sont représentés par :

Hémagglutination indirecte (IHAT) est une méthode sérologique quantitative basée sur l'agglutination de globules rouges sensibilisés par adsorption d'un antigène soluble. En présence d'anticorps spécifiques dans le sérum, une réaction de lattices visibles se produit, permettant d'estimer le titre en anticorps. Cependant, cette technique présente une sensibilité variable et un taux élevé de faux positifs, comme rapporté par Kilimcioglu et al. (2006), ce qui impose une interprétation prudente des résultats et, idéalement, leur confirmation par une méthode complémentaire.

La Détection des anticorps sériques par ELISA Historiquement, l'utilisation de l'ELISA pour détecter les anticorps dirigés contre *E. granulosus* chez les hôtes intermédiaires, tels que les ovins, présentait des performances limitées en raison d'une sensibilité et d'une spécificité insuffisantes. Ces limitations étaient notamment dues à la variabilité des antigènes utilisés et aux

réactions croisées avec d'autres infections parasitaires, rendant son application en élevage peu fiable (Craig et al., 2007).

L'introduction d'antigènes purifiés, en particulier l'antigène B (AgB), protéine majeure du liquide hydatique, a marqué une avancée significative. L'utilisation d'AgB dans les kits ELISA a permis d'améliorer notablement les performances diagnostiques, atteignant une sensibilité de 93 % et une spécificité avoisinant les 90 %, rendant cette méthode plus adaptée à la surveillance des troupeaux dans les zones endémiques (Zhang et al., 2003 ; Siracusano et al., 2012).

Plus récemment, des innovations technologiques, telles que l'intégration de nanoparticules d'or (AuNPs) dans les protocoles ELISA, ont permis de développer des versions dites « nano-ELISA ». Ces nouvelles approches ont démontré une sensibilité et une spécificité supérieures à 95 % lors d'essais chez les ovins, tout en réduisant les interférences non spécifiques (Feng et al., 2021).

L'introduction d'antigènes purifiés, en particulier l'antigène B (AgB), composant majeur du liquide hydatique, a permis d'améliorer les performances diagnostiques, atteignant jusqu'à 93 % de sensibilité et 90 % de spécificité (Zhang et al., 2003 ; Siracusano et al., 2012).

Cependant, cette méthode reste limitée par la variabilité de la réponse immunitaire selon l'espèce hôte, le stade et la localisation du kyste. Par ailleurs, elle ne distingue pas une infection active d'une exposition passée, ce qui restreint son usage au diagnostic individuel. Elle est donc recommandée principalement pour la surveillance collective ou les études épidémiologiques, en complément de l'imagerie ou de l'autopsie (Tamarozzi et al., 2020).

À l'heure actuelle, le meilleur diagnostic sérologique initial de l'échinococcus semble reposer sur une combinaison des tests IHAT et ELISA l'utilisation concomitante de ces deux techniques permettait d'atteindre des taux de sensibilité diagnostique allant de 85 à 96%.

Les méthodes qualitatives représentée par :

Immunofluorescence indirecte (IFAT) est une méthode qualitative à semi-quantitative permettant la détection des anticorps spécifiques dans le sérum. Le principe repose sur la fixation d'anticorps à un antigène fixé, suivie de l'ajout d'un anticorps secondaire conjugué à la fluorescéine. L'intensité de la fluorescence permet d'identifier la présence des anticorps, et une estimation du titre peut être obtenue par dilutions sériées du sérum.

L'immunoélectrophorèse (IEP) est une méthode sérologique qualitative combinant migration électrophorétique des protéines dans un gel d'agarose et double diffusion antigène-anticorps,

révélant des arcs de précipitation caractéristiques. L'utilisation d'un antisérum total permet d'identifier de nombreuses protéines sériques. La détection de l'antigène 5 (Ag5) dans le liquide hydatique, notamment des kystes hépatiques fertiles ou non, présente une sensibilité élevée (100 %) (Pawlowski et al., 2001), ce qui renforce sa valeur diagnostique dans l'hydatidose humaine (Margorzata & Stefaniak, 1997). Par ailleurs, Kamenetzky et al. (2000) ont évalué deux protocoles d'extraction d'ADN à partir de la couche germinale des kystes d'*E. granulosus*, en combinant PCR classique et purification renforcée, pour améliorer la détection génétique du parasite.

La PCR est une méthode de choix pour la détection indirecte d'*E. granulosus* sensu lato, en particulier chez l'hôte intermédiaire. Elle permet l'identification précise du parasite à partir de matériel biologique extrait des kystes hydatiques, notamment les protoscolex. Ces derniers sont lavés à l'aide d'une solution saline stérile puis conservés dans de l'éthanol à 70 % avant extraction d'ADN (Eckert et al., 2001).

Traditionnellement, la PCR ciblait des fragments spécifiques de l'ADN mitochondrial (notamment le gène 12S rRNA), afin d'identifier les génotypes tels que G1, G5, G6 et G7. Des systèmes de PCR semi-nichée ont été mis au point pour affiner cette identification (Dinkel et al., 2003). Cependant, ces méthodes présentaient des limites en sensibilité, en spécificité et en capacité de quantification. Ces dernières années, la PCR a connu plusieurs améliorations technologiques majeures PCR en temps réel (qPCR), PCR multiplex, PCR numérique (digital PCR ou dPCR). Ces avancées font de la PCR un outil non seulement de diagnostic mais aussi de surveillance épidémiologique de l'échinococcose, ouvrant la voie à une meilleure compréhension de la dynamique de transmission du parasite dans les populations animales

En effet, un résultat sérologique négatif n'exclut pas formellement la présence de la maladie. Dans certaines situations, les kystes hydatiques ne déclenchent pas de réponse immunitaire détectable, en raison de la nature fermée du kyste : les antigènes restent confinés à l'intérieur de la lésion et ne sont donc pas exposés au système immunitaire de l'hôte. La membrane externe du kyste, notamment la couche fibreuse péri kystique, agit comme une barrière physique limitant cette interaction (Gottstein et al., 2014).

Plusieurs facteurs influencent l'immunoréactivité des kystes. Les kystes jeunes, en régression (involution), uniques, de petite taille et localisés hors du foie (extra-hépatiques) présentent une faible immunogénicité. À l'inverse, les kystes de grande taille, compliqués (présence de vésicules filles, fistulisation, etc.) sont généralement plus immuno-réactifs, rendant leur détection

sérologique plus fiable (Gottstein et al., 2014).

La spécificité des tests sérologiques peut également être affectée. Des réactions croisées sont possibles avec d'autres infections à cestodes, ce qui peut générer de faux positifs. Ainsi, pour confirmer un diagnostic sérologique positif, une technique plus spécifique comme l'immunoempreinte (Western Blot) est recommandée (Eckert et al., 2001).

L'immunoempreinte (Western Blot) repose sur la détection d'anticorps spécifiques. Cette méthode, également appelée immunoblot ou immunotransfert, utilise un mélange complexe d'antigènes purifiés, qui sont séparés par électrophorèse sur gel (SDS-PAGE, PAGE native, focalisation isoélectrique ou électrophorèse bidimensionnelle). Cette séparation permet de discriminer les protéines selon leur taille, charge ou d'autres caractéristiques. Les protéines ainsi séparées sont ensuite transférées sur une membrane (généralement en nitrocellulose, nylon ou PVDF) pour permettre l'identification des anticorps spécifiques présents dans le sérum du patient (Eckert et al., 2001).

11. Traitement

11.1. Hôte définitif

Le traitement antiparasitaire de l'échinococcose chez l'hôte définitif se fait classiquement par l'administration du **paraziquantel** molécule de référence depuis plusieurs décennies (Thomas et Gönner, 1978). Elle offre une meilleure biodisponibilité, une plus grande marge de sécurité et une posologie simplifiée, ce qui a conduit à son adoption quasi universelle dans les programmes de lutte contre l'échinococcose canine (Thomas & Gönner, 1978 ; WHO, 2001).

Le praziquantel ou 2-cyclohexylcarbonyl-1,2,3,6,7,11b-hexahydro-2-H-pyrazino [2,1a] isoquinoline -4-one, appartient à la famille des isoquinoléines, largement reconnu pour son efficacité contre les cestodes et les trématodes. Son mécanisme d'action repose sur l'induction d'une entrée massive de calcium dans les cellules musculaires du ver, entraînant une paralysie spastique suivie de la désintégration du tégument. Chez le chien, il est particulièrement actif contre les vers adultes d'*E. granulosus* et *E. multilocularis*, mais il n'agit ni sur les œufs ni sur les larves, d'où la nécessité d'un traitement régulier (Craig et al., 2017). La posologie recommandée est de 5 mg/kg en prise unique, par voie orale ou parentérale.

En prophylaxie, des traitements sont recommandés toutes les 4 à 6 semaines dans les zones endémiques, en raison de la période prépatente du parasite, estimée à 45 jours. Ce protocole

permet d'éliminer les vers adultes avant qu'ils ne deviennent féconds, réduisant ainsi le risque de contamination environnementale (WHO, 2020).

Le praziquantel est utilisé dans de nombreux pays dans le cadre de programmes vétérinaires intégrés, souvent en combinaison avec des mesures de contrôle des populations canines et de sensibilisation des populations rurales. En Chine, au Kirghizistan, en Argentine ou encore en Tunisie, des campagnes nationales de traitement des chiens ont permis une nette réduction de l'incidence de l'échinococcose chez l'Homme et les ruminants (Lightowlers et al., 2015 ; WHO, 2022).

En Algérie, la maladie demeure endémique, notamment dans les zones pastorales. Le praziquantel est disponible dans les circuits vétérinaires privés, sous forme de comprimés ou de solutions injectables. Toutefois, son utilisation est encore limitée par des facteurs économiques, un manque de sensibilisation des éleveurs, et l'absence de stratégies nationales de traitement des chiens errants ou de troupeau (Bouziane et al., 2019).

L'efficacité du praziquantel est aujourd'hui bien établie, mais sa portée reste limitée sans une approche intégrée. Des pistes d'amélioration incluent le développement de formulations à libération prolongée, la mise en œuvre de traitements ciblés par PCR fécale, l'instauration de campagnes de traitement subventionnées, et le renforcement de la législation locale pour le contrôle des populations canines errantes (Heath et al., 2012 ; Lightowlers, 2021).

L'Epsiprantel (Cestex®), est un antiparasitaire cestodicide de la famille des pyrazino-isoquinoléines, chimiquement apparenté au praziquantel, mais conçu pour une action localisée dans le tube digestif (Manger, 1989). Son spectre d'activité est dirigé contre les cestodes adultes, notamment *E. granulosus*, principal agent de l'échinococcose hydatique.

Administré par voie orale sous forme de comprimé appétant, à la dose de 5 mg/kg, il est très peu absorbé au niveau intestinal, ce qui lui permet d'agir directement sur les vers présents dans la lumière digestive. Il provoque la désorganisation du tégument des parasites, entraînant leur paralysie et leur élimination via les selles (Manger, 1989 ; Bowman et al., 2020). Contrairement au praziquantel, l'epsiprantel montre une spécificité accrue pour les cestodes sans affecter significativement les autres groupes de parasites. Il n'est toutefois actif que sur les stades adultes du parasite, et reste inefficace contre les œufs et les larves, ce qui limite son usage en tant que traitement unique dans une stratégie de contrôle (Craig et al., 2017).

Des travaux récents ont souligné l'intérêt croissant pour des molécules à faible biodisponibilité systémique, comme l'epsiprantel, afin de minimiser les effets secondaires et la sélection de

résistances. De nouvelles formulations à libération prolongée ou à dosage optimisé sont actuellement à l'étude, notamment aux États-Unis et au Japon, pour une meilleure observance dans les campagnes de déparasitage (Bowman et al., 2020 ; Heath et al., 2021).

L'introduction de l'espiprantel dans les campagnes locales de déparasitage pourrait être facilitée par des actions de sensibilisation ciblées, des subventions publiques, ou son intégration dans des programmes de lutte intégrée contre l'échinococcose. Son profil pharmacologique sécurisant et son efficacité ciblée en font un candidat sérieux pour compléter les approches classiques basées sur le praziquantel (Bouziane et al., 2019 ; WHO, 2022).

Le nitroscanate est un antiparasitaire anthelminthique appartenant à la classe des thioamides. Il a été introduit dans les années 1960 comme traitement contre les nématodes et cestodes intestinaux chez les animaux domestiques, notamment les chiens. Sa structure chimique lui confère une bonne stabilité digestive et une activité systémique modérée. Chez le chien, il est particulièrement indiqué pour le traitement des cestodes adultes, y compris *Echinococcus granulosus*, mais son spectre inclut aussi *Toxocara canis*, *Ancylostoma caninum* et *Uncinaria stenocephala* (Eckert et al., 2001).

Le mécanisme d'action du nitroscanate repose sur une interférence avec le métabolisme énergétique du parasite. Il agit en perturbant les processus de phosphorylation oxydative dans les mitochondries des vers plats, entraînant une chute de la production d'ATP, une paralysie et une mort rapide du parasite. Le nitroscanate exerce son effet principalement au niveau intestinal, sans nécessiter d'activation métabolique complexe, ce qui le rend efficace dès la première administration (Bowman, 2014).

La posologie courante du nitroscanate chez le chien est de 50 mg/kg par voie orale en dose unique, généralement sous forme de comprimé appétant. Il est bien toléré, même chez les jeunes chiens, et provoque peu d'effets indésirables, bien que des vomissements ou diarrhées transitoires aient été observés à fortes doses. Sa bonne acceptabilité, associée à une efficacité prouvée contre *Echinococcus* spp., en fait une alternative intéressante au praziquantel dans les zones où ce dernier est difficile à obtenir ou coûteux (Brunetti et al., 2010).

Sur le plan mondial, le nitroscanate est utilisé dans plusieurs pays comme traitement préventif régulier chez les chiens vivant dans des régions d'élevage. En Europe, il figure parmi les antiparasitaires autorisés pour lutter contre l'échinococcose dans le cadre de plans de contrôle vétérinaires. Toutefois, son usage est moins fréquent que celui du praziquantel, en raison d'une activité légèrement inférieure contre *Echinococcus multilocularis* et d'une efficacité limitée

contre les stades immatures (WHO, 2020).

Ces dernières années, les perspectives d'évolution de l'utilisation du nitroscanate sont restées modestes. Contrairement au praziquantel, il n'a pas fait l'objet de nouvelles formulations à libération prolongée, ni d'associations innovantes. Néanmoins, son intérêt pourrait croître dans les stratégies intégrées de lutte contre l'échinococcose, notamment dans les zones rurales mal desservies, où sa longue durée d'action (jusqu'à 3 semaines pour certains nématodes) et sa facilité d'administration constituent des avantages notables (Lightowlers et al., 2022).

11.2. Hôte intermédiaire

Le traitement de base du kyste hydatique consiste traditionnellement à l'ablation chirurgicale des kystes. Mais il faut veiller à ce que les kystes restent intacts. Des agents scolicides sont utilisés pour empêcher la propagation de l'infection en cas de rupture du kyste pendant l'opération. Le kyste est exposé par une incision qui donne le meilleur accès. Les compresses abdominales sont disposées avec beaucoup de soin et de précision, afin d'isoler les parties infectées du foie de la cavité péritonéale. Une solution de NaCl hypertonique ou de Na-hypochlorite est placée autour du foie exposé. Le liquide du kyste est aspiré et une quantité appropriée d'une solution scolicide est injectée, de manière à remplir le kyste aux trois quarts environ (Orakpoghenoret al., 2024). Les benzimidazoles tels que le mébendazole ou l'albendazole ont montré une certaine efficacité *in vitro* et *in vivo* contre les stades larvaires du parasite, mais leur usage à long terme, à des doses efficaces (par exemple 50 mg/kg de PV/jour pendant plusieurs semaines), s'avère économiquement non viable pour les animaux d'élevage, en particulier dans les régions à faibles ressources (Gasser, 1994).

12. Prophylaxie

12.1. Prévention

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

Contrôle des populations canines un levier critique dans la lutte contre l'échinococcose. Le chien joue un rôle central dans la dissémination des œufs d'*E. granulosus* dans l'environnement, influençant directement la dynamique de transmission du parasite. De ce fait, la régulation des populations canines constitue un axe fondamental de tout programme de contrôle efficace (Eckert et al., 2001).

La mise en œuvre de cette stratégie repose sur deux volets complémentaires. Le premier consiste

à responsabiliser les propriétaires de chiens domestiques en les sensibilisant au rôle épidémiologique de leur animal et en soulignant l'intérêt du traitement régulier par des antiparasitaires tels que l'arécoline ou le praziquantel. Le second volet concerne la gestion des chiens errants, qui représentent un réservoir important du parasite en raison de leur comportement nécrophage. Ces animaux constituent une source majeure de contamination environnementale (Battelli, 2002).

Pour une efficacité optimale, il est recommandé d'instaurer un registre des chiens domestiques traités, tout en mettant en œuvre des actions de réduction des populations errantes (capture, hébergement, ou euthanasie si nécessaire), notamment en milieu rural et dans les élevages ovins où la présence de chiens doit être limitée et leur traitement systématique (Euzeby, 1971).

Management des abattoirs : La mise à niveau des infrastructures des abattoirs est une priorité, notamment pour assurer une gestion sécurisée des abats contaminés, par la construction d'incinérateurs adaptés. L'accès aux abattoirs doit faire l'objet d'une stricte réglementation : établissement de listes de personnel autorisé, interdiction d'accès aux chiens ou, à défaut, restriction de leur présence à certaines zones avec obligation de port de muselière (Lausier, 1987).

Par ailleurs, l'inspection systématique des viandes doit être généralisée afin de permettre l'identification, la saisie et la destruction des viscères et tissus parasités, contribuant ainsi à interrompre le cycle de transmission du parasite (Battelli, 2002).

Education sanitaire des populations joue un rôle fondamental dans la prévention, car les comportements humains influencent directement la transmission du parasite. Il est essentiel que les populations à risque comprennent les enjeux et adoptent les bonnes pratiques. Une méconnaissance du parasite et de son cycle rend difficile l'implication de la population, qui coopère alors moins aux efforts de prévention. Il est donc crucial de sensibiliser efficacement les individus afin de modifier les habitudes à risque, notamment dans les relations homme-chien et l'abattage domestique (Battelli, 2002). Par ailleurs, l'opinion publique peut contribuer à influencer les décisions politiques.

La formation doit être adaptée à tous les niveaux de la société, en ciblant en priorité les groupes les plus exposés : vétérinaires, personnels médicaux, bouchers, éleveurs, propriétaires de chiens, travailleurs d'abattoirs, équarrisseurs, ainsi que les travailleurs saisonniers souvent exclus des programmes de sensibilisation (Masala et parodi .,2004) L'école constitue également un excellent vecteur de sensibilisation dès le plus jeune âge, les enfants pouvant relayer

efficacement l'information auprès de leur famille.

12.2. Mesures individuelles

Respecter les règles d'hygiène :

- **Se laver les mains à l'eau potable et au savon, systématiquement** : Après contact avec les animaux (léchage, caresses), les déchets ou les déjections animales. Avant les repas, les pauses et en fin de journée de travail.
- **Si plaie** : laver, savonner, puis rincer. Désinfecter et recouvrir d'un pansement imperméable.
- **Vêtements de travail, gants et bottes doivent être nettoyés régulièrement**

12.3. Vaccination

Un antigène nommé EG95, isolé à partir des oncosphères d'œufs d'*Echinococcus granulosus*, contient quatre peptides immunogènes majeurs (6, 12/13, 21/22, 24) qui ont démontré une capacité protectrice significative chez le mouton. Les études expérimentales ont montré qu'un vaccin recombinant à base de EG95 pouvait offrir une protection de 95 à 100 % pendant un an contre une infestation par différentes souches géographiques du parasite (Nouvelle-Zélande, Australie, Argentine) (Lefèvre et al., 2003)

Le développement d'un vaccin basé sur ces peptides constitue une voie prometteuse pour interrompre le cycle parasitaire. Toutefois, pour être applicable sur le terrain, ce vaccin doit offrir une protection durable tout en étant économiquement viable, notamment dans les zones rurales des pays endémiques (Lightowlers et al., 2003 ; Heath et al., 2006). Au cours des dernières décennies, les progrès en biotechnologie ont permis d'explorer des approches innovantes telles que les adjuvants de nouvelle génération, l'encapsulation dans des nanoparticules, ou encore l'utilisation de systèmes de libération prolongée pour améliorer la durée et l'efficacité de la réponse immunitaire. Des projets de vaccins combinés contre plusieurs agents pathogènes sont également en cours pour optimiser les campagnes de vaccination dans les systèmes d'élevage extensif (Al-Qaoud et al., 2021 ; Zhang et al., 2023). Cependant, malgré ces avancées, aucun vaccin contre l'échinococcose n'est encore commercialisé à ce jour, et les recherches restent majoritairement au stade expérimental. Le défi actuel est donc de traduire ces résultats prometteurs en solutions opérationnelles, soutenues par des politiques de santé publique et animale efficaces (WHO, 2022).

Partie II :

Étude Expérimentale

Chapitre I :

Matériel & Méthodes

1. Description du questionnaire

La présente étude est une enquête quantitative de type questionnaire qui permet de poser plusieurs questions ouvertes ou fermées à un échantillon de la population ciblée. Il a fourni des réponses statistiques sur plusieurs volets du kyste hydatique.

C'est un questionnaire de type face à face où les réponses ont été obtenues par contact personnel ou durant une communication téléphonique puisqu'on a pu avoir des numéros de tél des éleveurs affiliés à la subdivision vétérinaire de Sougueur (Tiaret). Les appels téléphoniques nous ont facilité la tâche, puisque notre enquête s'est déroulée du 15 janvier au 28 février 2025, une période qui s'est coïncidée avec l'épidémie de la fièvre aphteuse.

2. Population étudiée

Notre étude a ciblé 95 éleveurs de subdivision de la wilaya de Tiaret, de sexe exclusivement mâle, de différentes catégories d'âge et exerçant dans plusieurs communes, comme le mentionne la figure 7.

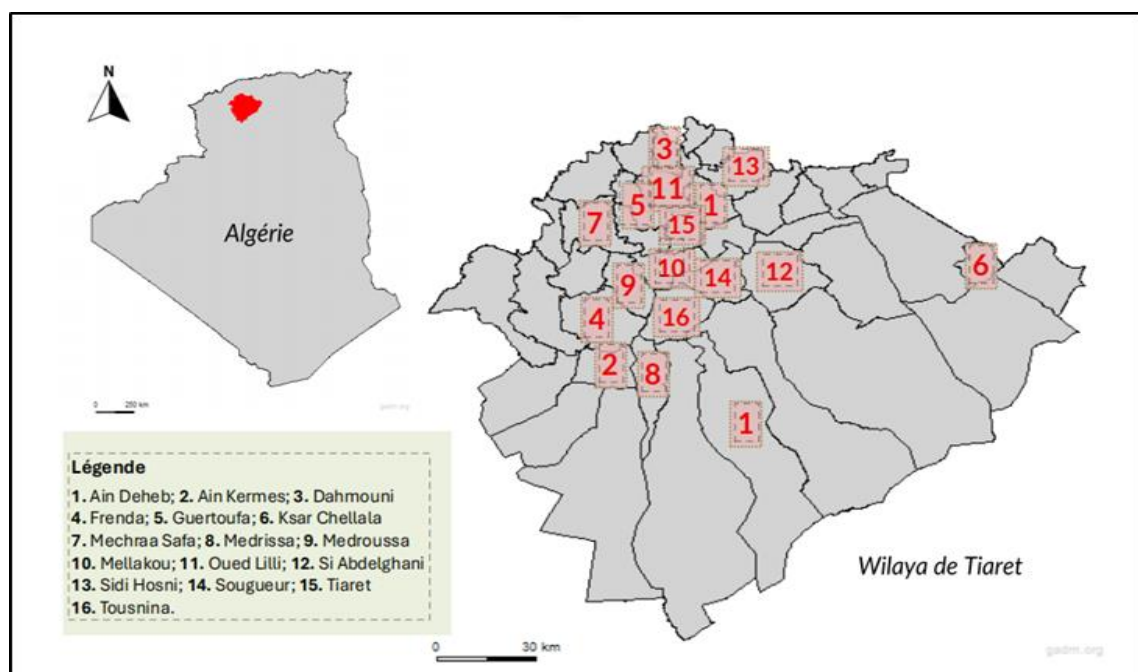


Figure 7. Cartographie de la wilaya de Tiaret.

3. Modalités de diffusion des questionnaires

Des exemplaires de questionnaires ont été imprimés et les réponses ont été saisies directement durant l'entretien personnel ou téléphonique. Une introduction verbale a été présentée aux éleveurs qui ont accepté de participer à notre enquête pour définir le cadre de l'étude et ses objectifs. Le questionnaire était rédigé en deux langues, le français et l'arabe mais très souvent les questions ont été posées en arabe dialectal (Darija).

4. Sections composantes du questionnaire

Le questionnaire contenait plusieurs parties (**Annexe 1**) :

- Identification de l'éleveur
- Informations sur la possession du chien parmi le cheptel ruminant
- Informations sur le kyste hydatique (transmission, causes et symptômes)
- Traitement du kyste hydatique
- Prévention contre le kyste hydatique.

5. Recueil et analyse des données

Après clôture du questionnaire, les données recueillies ont été saisies sur des feuilles de calcul d'Excel 2010 pour être traduites en taux et en pourcentages et présentées en tableaux ou en figures d'histogramme. À chaque fois, l'explication en est donnée avec l'interprétation des résultats.

Chapitre II :

Résultats & Discussions

1. Résultats et Discussion

1.1. Informations générales sur les éleveurs enquêtés

1.1.1. Age et niveau éducationnel des éleveurs

Les éleveurs (95) qui ont fait partie de notre étude étaient tous des hommes et avaient au moins 19 ans, puisque les catégories d'âge de 19 à 49 et plus de 50 ans ont affiché 33% et 41%, respectivement. Ainsi, 26% des questionnés n'ont pas fourni leurs âges.

Concernant le niveau éducationnel, 31 étaient analphabètes, 22 d'un niveau primaire, 14 moyens, 7 lycéens et 7 universitaires. Ainsi 14 n'ont pas fourni leur niveau d'éducation, comme le montre la figure 8.

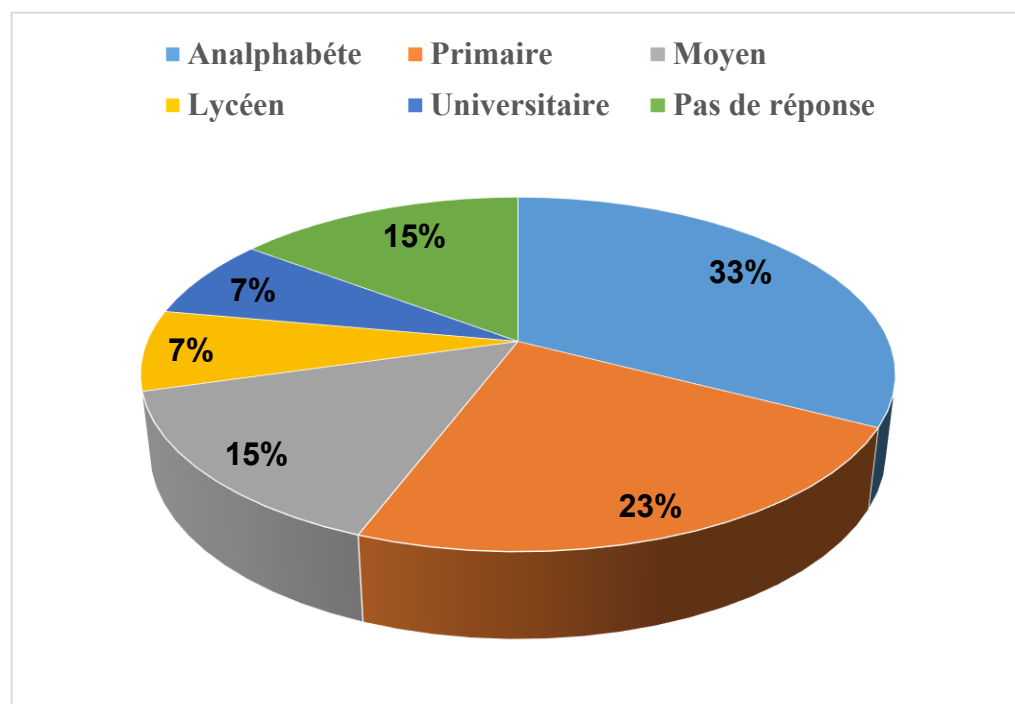


Figure 8. Répartition des éleveurs selon leur niveau éducationnel.

1.1.2. Nombre et objectifs de la possession des chiens

Quatre des éleveurs enquêtés ne possédaient aucun chien (4%). Le reste (91) avaient au moins un chien parmi son cheptel ruminant. En général, 7 éleveurs avaient un seul chien (7%), 35 avaient 2 ou 3 chiens (37%) et 49 avaient plus de 3 chiens, ce qui représentait le taux le plus élevé (52%).

Au regard du motif de possession des chiens, 116 réponses ont été évoquées, puisqu'on a noté l'association souvent l'association de deux objectifs de possession. La tête de liste a été réservée par le chien de garde (67/116), suivie par le chien de chasse (23/116), le chien de berger (13/116) et en dernier le chien de compagnie (9/116). Cette répartition est représentée en figure 9.

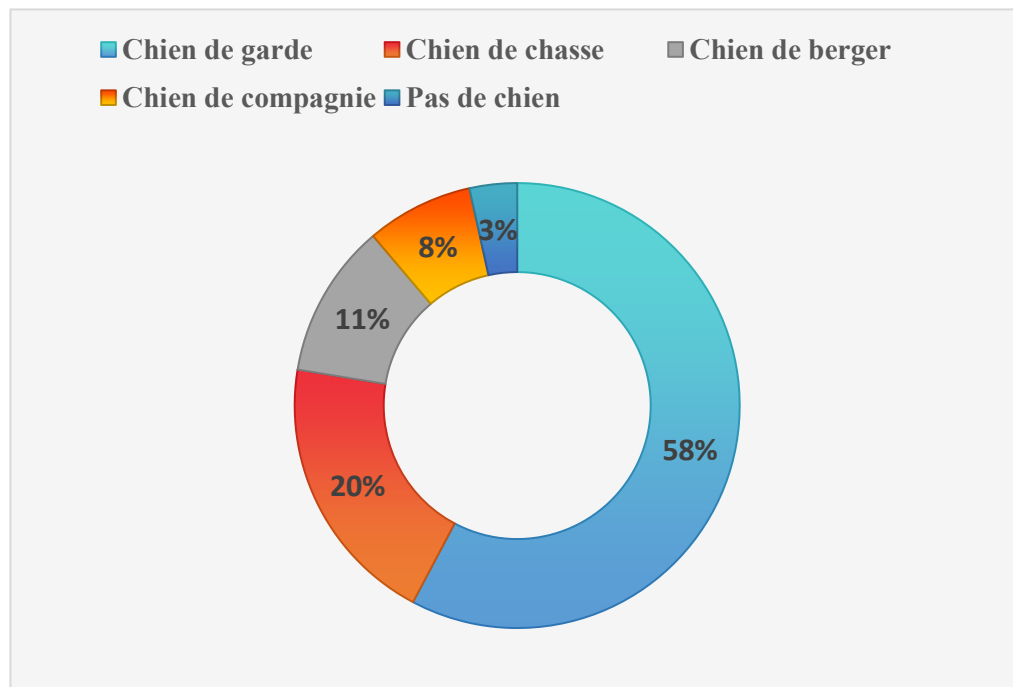


Figure 9. Répartition des chiens selon l'objectif de l'élevage.

1.2. Connaissances sur le kyste hydatique

1.2.1. Causes du kyste hydatique

113 réponses ont été enregistrées parmi les 95 éleveurs questionnés. Un bon nombre n'avait aucune idée (39), ce qui représentait le taux le plus élevé (35%). Les matières fécales de chien ont été évoquées 17 fois (15%). L'aliment sale, la présence du chien et les poils du chien ont été évoqués 14, 10 et 6 fois, respectivement. L'eau sale ou souillée par la salive du chien ont été enregistrées avec un taux égal de 4% (5 fois chacune).

Ainsi, plusieurs autres réponses ont été proposées avec une fréquence faible tel que l'eau froide ou stagne, la mauvaise hygiène, la sous-alimentation, les carences vitaminiques et la présence d'autres animaux carnivores comme le chat ou sauvages comme le loup ou le renard. Cette répartition est détaillée en figure 10.

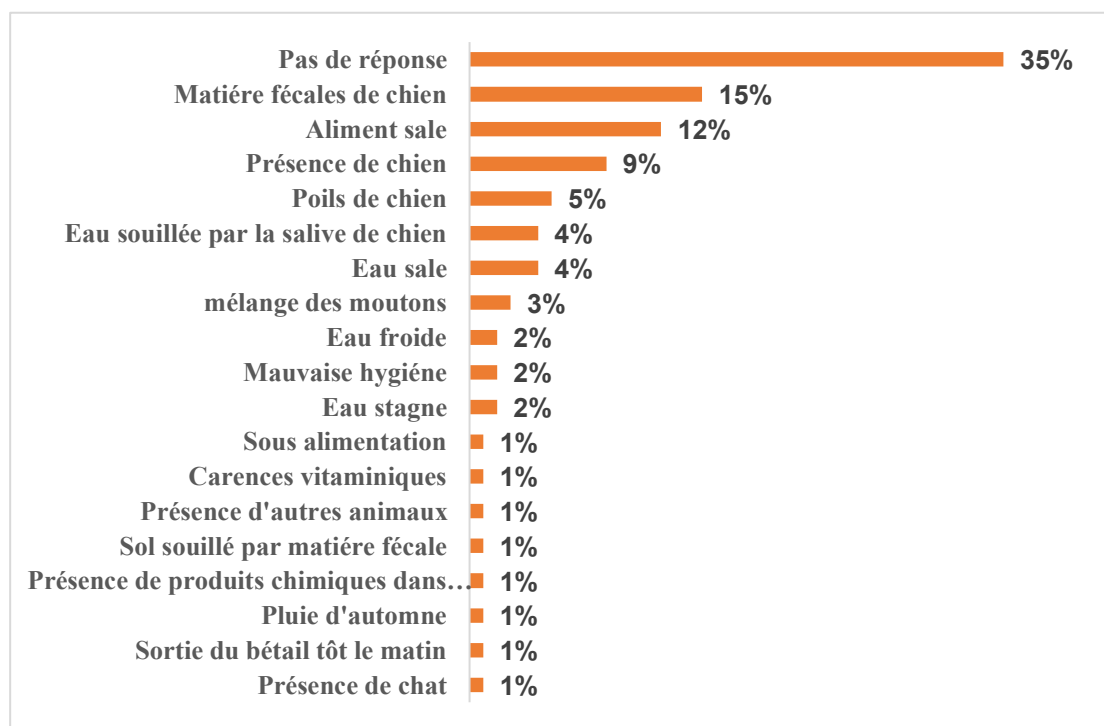


Figure 10. Répartition des causes du kyste hydatique évoquées par les éleveurs.

Dans des études antérieures concordantes avec notre étude, le facteur causal le plus important pour le kyste hydatique s'est avéré être la consommation des légumes non lavés (Abdulhameed et al., 2018 ; Qaquis et al., 2003 ; Federer et al., 2016).

Dans la même région, dans une enquête faite avec les propriétaires des chiens, la majorité des propriétaires de chiens ont la même opinion que les éleveurs interrogés dans notre étude sur la cause de la maladie du kyste hydatique. Ces propriétaires pensent que la consommation de l'eau contaminée, la consommation des végétaux contaminés, les animaux, le contact avec le chien et la malnutrition sont les causes les plus fréquentes du kyste hydatique et parmi les mêmes propriétaires de chiens, 4% ont déclaré que *E. granulosus* était la cause principale de l'hydatide (Belghit et Tarchoune, 2024).

L'hydatidose est une maladie zoonotique causée par le stade larvaire d'*E. granulosus*, qui affecte principalement le bétail et cette maladie est très répandue, en particulier dans les régions où il existe des interactions étroites entre le bétail, les chiens (l'hôte définitif) et les humains (Fakhri et al., 2024).

L'épidémiologie de l'hydatidose reflète une interaction complexe de divers facteurs, notamment

le statut socio-économique, les pratiques culturelles, les systèmes de production alimentaire et les conditions environnementales. Les régions où les taux de possession des chiens sont élevés, où l'assainissement est inadéquat et où l'accès aux services de santé est limité sont particulièrement vulnérables à la propagation de l'hydatidose (Fakhri et al., 2024).

1.2.2. Consommation des cadavres et des organes saisis

Parmi les 95 éleveurs participants à notre étude, 47 ont répondu favorablement à la consommation des organes saisis ou cadavres par leurs chiens. 44 étaient défavorables et 4 n'avaient pas de réponse (Figure 11).

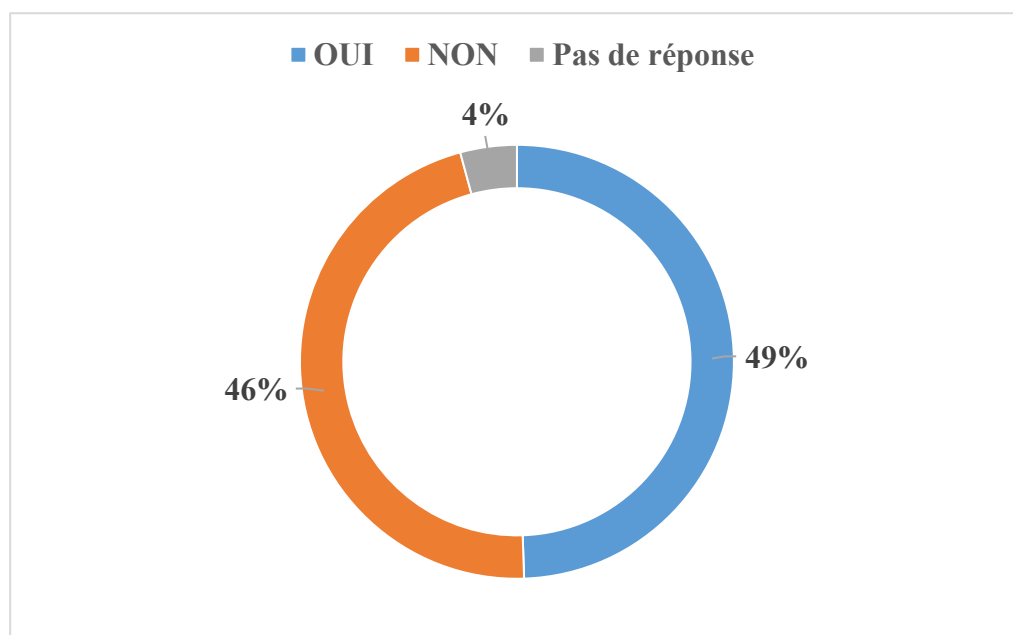


Figure 11. Réponses des éleveurs concernant la consommation des organes saisis et des cadavres par les chiens.

A propos de l'accès et de la consommation des chiens des cadavres ou d'organes d'herbivores saisis dans l'enquête de (Belghit et Tarchoune, 2024), 69% des propriétaires du chien l'ont infirmé et 12% ont été favorables.

En Tunisie, dans le rapport de (Benabid et al., 2007) 78, 5% des éleveurs sont inconscients du risque qu'ils représentent et les laissent souvent facilement accessibles aux chiens.

1.2.3. Risque de consommation du kyste hydatique sur la santé du chien

En matière du risque de consommation des kystes hydatiques, 57 éleveurs n'ont pas donné de réponse, 24 ont confirmé que c'est dangereux et peut causer des maladies aux chiens et 13 ont considéré cet acte comme sans conséquences sur leurs santé. A noter qu'un seul éleveur a fait le lien entre le kyste hydatique et le chien comme étant un hôte définitif dans le cycle du kyste hydatique. A préciser aussi que cet éleveur est de formation vétérinaire (Figure 12).

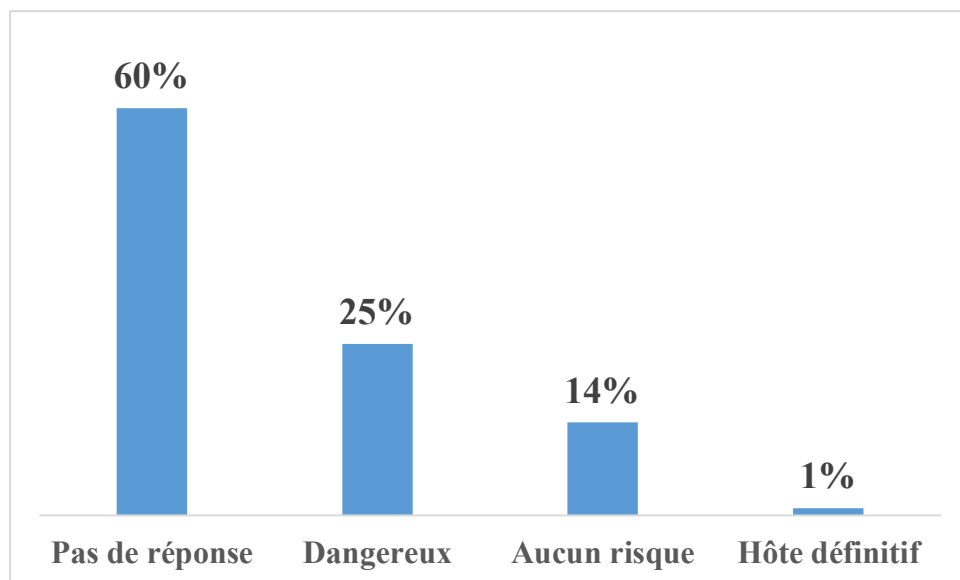


Figure 12. Perception du risque de consommation des kystes hydatiques par les chiens.

Bien que le chien soit considéré comme le principal réservoir de l'infestation à *E. granulosus* pour le bétail et pour l'homme, il existe peu de données relatives aux taux d'infestation des chiens. Pourtant la prévalence d'*E. granulosus* chez l'hôte définitif est un indicateur très fiable du risque de transmission de l'hydatidose à l'homme et aux animaux (hôtes intermédiaires) (Benguesmia et Bencheikh, 2010). Et ce manque de données peut être justifié par l'aspect asymptomatique de l'échinococcose chez le chien, et cette parasitose peut passer inaperçue même lors d'une forte charge parasitaire (jusqu'à 6000 vers) (Villeneuve, 2003). Pour pallier à ce manque de données, une enquête menée par (Benguesmia et Bencheikh, 2010) a été effectuée pour déterminer la prévalence de l'infestation des chiens errants dans la zone urbaine d'Alger. Sur 131 chiens autopsiés et examinés, 14 (10,68%) sujets étaient infestés avec *Echinococcus granulosus*, avec une charge parasitaire moyenne de 309 vers/chien.

Au vu de ce qui précède, nous pouvons affirmer que les éleveurs excluent le chien du cycle

préventif contre l'échinococcose, car celui-ci ne présente aucun symptôme de la maladie, bien qu'il soit l'agent principal du parasite et représente le principal danger pour l'homme et les herbivores. Ce constat a été bien fait par (Benabid et al., 2007) qui ont confirmé que les deux principaux comportements négatifs révélés en cas de l'hydatidose sont L'abattage clandestin ou non contrôlé et la mise à disposition des chiens des abats parasités.

1.2.4. Transmission du kyste hydatique

Pour cette question, 49% (47/95) des éleveurs ont confirmé la transmissibilité du kyste hydatique contre 28% (27/95) qui l'ont infirmée et 22% (21/95) n'avaient aucune idée. Parmi ceux qui étaient favorables (47), 33 éleveurs (70%), ont signalé le passage de l'animal à l'homme, 2 (4%) de l'homme à l'animal et 12 éleveurs n'ont pas pu répondre au mode de transmission.

Dans l'enquête de (Belghit et Tarchoune, 2024), 65% des propriétaires du chien ont confirmé que le kyste hydatique est une maladie transmissible, et pour ceux favorables 79% prétendent une transmission de l'animal à l'homme, de l'homme à l'animal et 9% proposent un passage réciproque.

En Tunisie seuls 25,8% des sujets incriminent le chien et près de 40% ont la fausse notion que la contamination de l'homme fait suite à la consommation des viscères parasités (Benabid et al., 2007).

L'homme agit comme un hôte intermédiaire accidentel (Attef et al., 2009), qui se contamine par l'ingestion d'oeuf (Rosario et al., 2020) soit par contact direct avec des chiens, ou des objets souillés, soit par ingestion d'eau ou d'aliments crus contaminés par les déjections d'un chien parasite (Bouomrani et Baéli, 2018) et la transmission interhumaine est impossible et l'ingestion de viscères crus contenant les métacestodes d'*E. granulosus* n'est pas infectante pour l'homme (Klotz et al., 2000).

1.2.5. Signes du kyste hydatique chez les ruminants

Concernant la symptomatologie du kyste hydatique, 122 réponses ont été notées durant notre enquête. 3 fois pour le caractère asymptomatique de la maladie et 18 fois pour l'amaigrissement. A titre égal ont été évoquées l'inappétence, la fièvre e les troubles respiratoires (8 fois). Les troubles digestifs comme l'hypersalivation et les œdèmes sous maxillaires ont été évoqués à part égal aussi de 5 fois. D'autres réponses ont été aussi enregistrées mais faiblement, tel que la fatigue, l'anémie et la douleur.

A noter que 48 éleveurs n'avaient pas d'idée sur les signes cliniques de l'hydatidose, comme le montre la figure 13.

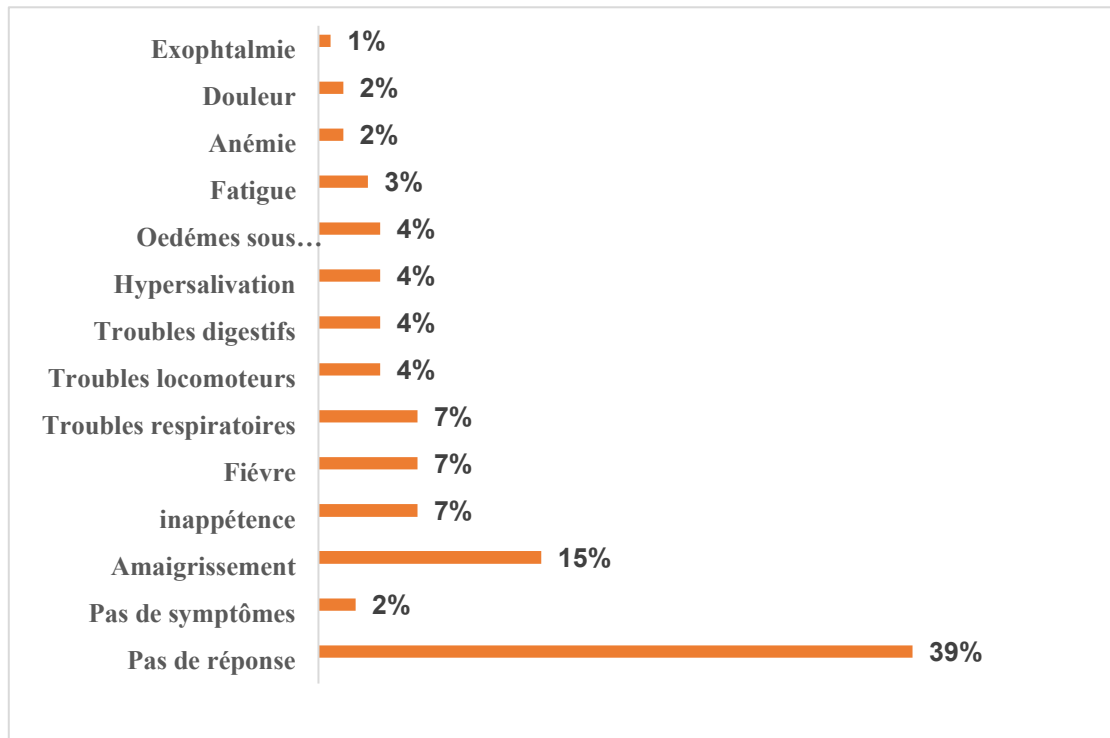


Figure 13. Signes du kyste hydatique évoqués par les éleveurs.

Globalement 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 sont non spécifiques et le lien avec l'hydatidose est difficile à établir (Eckert et Deplazes, 2004)

Chez les ovins et les bovins, le foie et les poumons sont les organes les plus touchés par le kyste hydatique (Brik et al., 2018 ; Ghasemian et al., 2018 ; Gheroucha et al., 2021 ; Hamrat et al., 2013) ; en cas d'échinococcose hépatique et la cholangite aiguë est le syndrome le plus courant (Dziri et al., 2004), et en cas des kystes pulmonaires, la toux, la dyspnée, la douleur thoracique pleurétique et l'hémoptysie sont les symptômes les plus courants (Ün et al., 2020). La localisation médullaire entraîne des paraplégies par compression. La localisation splénique passe fréquemment asymptomatique, parfois responsable d'un inconfort abdominal ou d'une gêne de l'hypocondre gauche. Les fractures, souvent au niveau des vertèbres, sont présentes lors de l'hydatidose osseuse. Lors d'une infection cardiaque par les kystes hydatique, les signes

cliniques suivants peuvent être notés : dyspnée d'effort, des palpitations, une ischémie myocardique, une hémoptysie et une anomalie électrique (Klotz et al., 2000).

1.2.6. Traitements du kyste hydatique

Au total, 118 réponses concernant les traitements possibles du kyste hydatique ont été enregistrées (Figure 14). Parmi elles, la majorité ont confirmé avoir recours aux vétérinaires (52 réponses), suivie par l'isolement (16 réponses) et l'usage des antibiotiques (15 réponses), spécialement l'Oxytétracycline). Des antiparasitaires injectables ou buvable ont aussi été évoqués (10 fois). D'autres réponses avec des fréquences faibles tel que l'alimentation, l'eau saine, la vaccination ont été aussi enregistrées. Cependant, 18 éleveurs n'ont pas répondu à cette question.

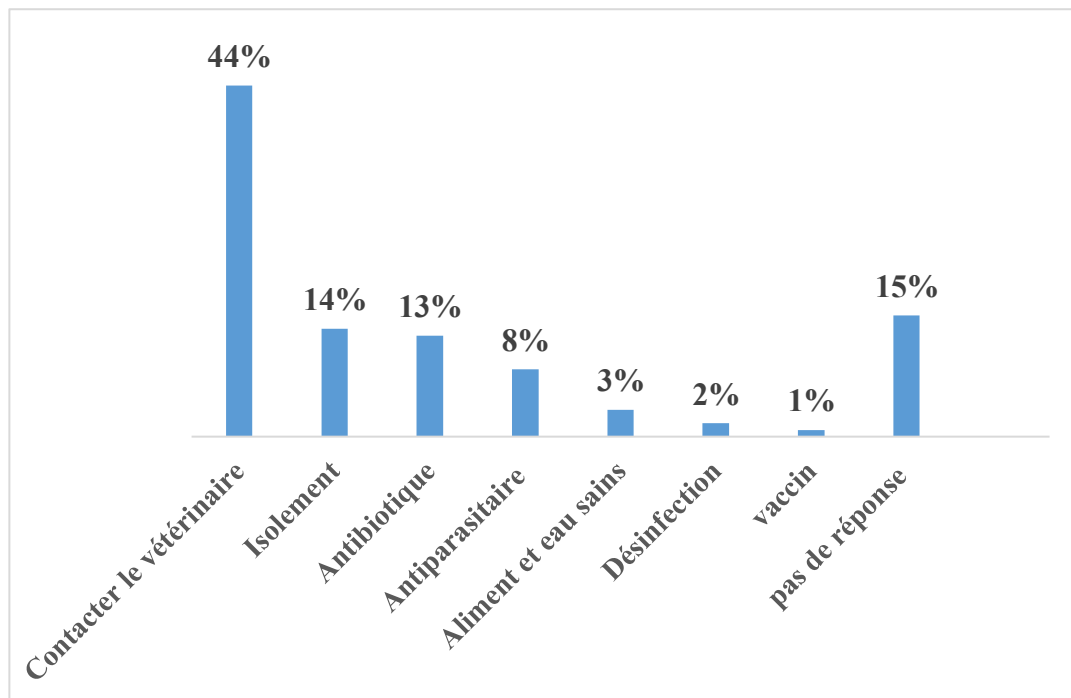


Figure 14. Traitements possibles proposés par les éleveurs enquêtés.

Chez les animaux, Il n'existe actuellement aucun traitement de routine contre *E. granulosus*. L'utilisation de benzimidazoles aux doses efficaces est trop coûteuse par rapport à la valeur de l'animal, notamment en élevage ovin. En effet, pour tuer les protoscolex présents chez le mouton, il faut utiliser par exemple du mebendazole à la dose quotidienne de 50 mg/ Kg PV pendant trois mois (Kouidri, 2015).

1.2.7. Connaissances relatives à la prévention du kyste hydatique

1.2.7.1. Destruction des kystes hydatiques

Parmi les 95 éleveurs questionnés, 4 n'avaient pas de chien et les 91 autres éleveurs nous ont avancés 113 réponses concernant la manière de s'en débarrasser d'un kyste hydatique. 53 réponses étaient pour l'enterrement, 35 ne trouvaient pas de gêne à les jeter à la poubelle. 21 réponses pour les brûler et 4 proposent d'éviter l'accès des chiens aux kystes hydatiques (Figure 15).

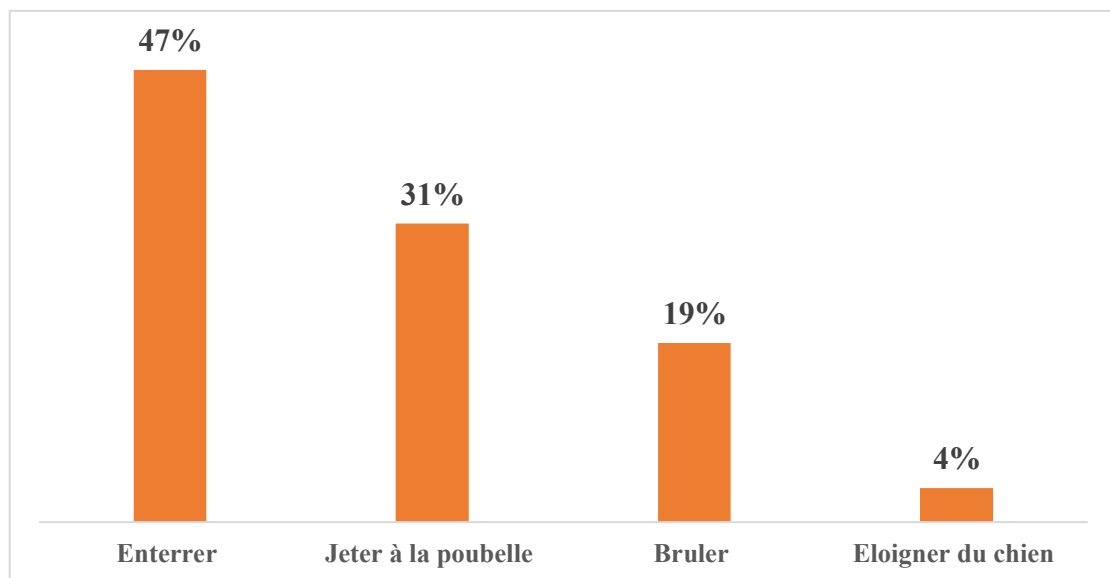


Figure 15. Protocoles de destruction des kystes hydatique évoqués par les éleveurs.

Ainsi, sur les 95 éleveurs participants à notre étude, 94 (99%) confirment attacher leurs chiens après traitement antiparasitaire et un seul éleveur (1%) confirme la destruction des matières fécales après ce déparasitage (par enfouissement et chaulage). A noter qu'il s'agit d'un éleveur de formation vétérinaire.

En Iraq, la moitié des participants (opérés pour kyste hydatique) (50 %) ayant détecté des organes impropres à la consommation humaine dans le bétail qu'ils ont abattu et qui l'ont donné à leurs chiens. De même, 54 % des personnes interrogées jetaient leurs organes impropres à la consommation humaine dans les poubelles et ordures ménagères non couvertes (Abdulhameed et al., 2018) d'une part, et d'autre part, les vétérinaires enquêtés dans la région de Tiaret, 36% entre eux ne demande pas à leurs clients d'attacher le chien après un traitement antiparasitaire et 14% trouvent que l'attachement n'a pas d'importance (Belghit et Tarchoune, 2024). Danc on peut dire

: pour lutter contre l'échinococcose, nous avons vu qu'il est possible de procéder de plusieurs manières, en s'attaquant aux différents niveaux de transmission du parasite (l'hôte définitif, l'hôte intermédiaire ou l'environnement). Ces méthodes dépendent en grande partie des objectifs de départ : on peut vouloir éradiquer la maladie, mais si ce n'est pas envisageable on peut se restreindre à des objectifs plus simples comme faire cesser la transmission à l'homme ou bien stabiliser la prévalence dans les populations animales (Ripoche, 2009).

1.2.7.2. Sensibilisation des éleveurs

Un autre point concernant la prévention du kyste hydatique a évoqué la destination préférée des éleveurs pour s'informer sur cette maladie où la majorité ont préféré avoir recours aux médecins vétérinaires (95%), 4% ont préféré l'usage de sites d'internet et seulement 1% ont opté pour la télévision (Figure 16).

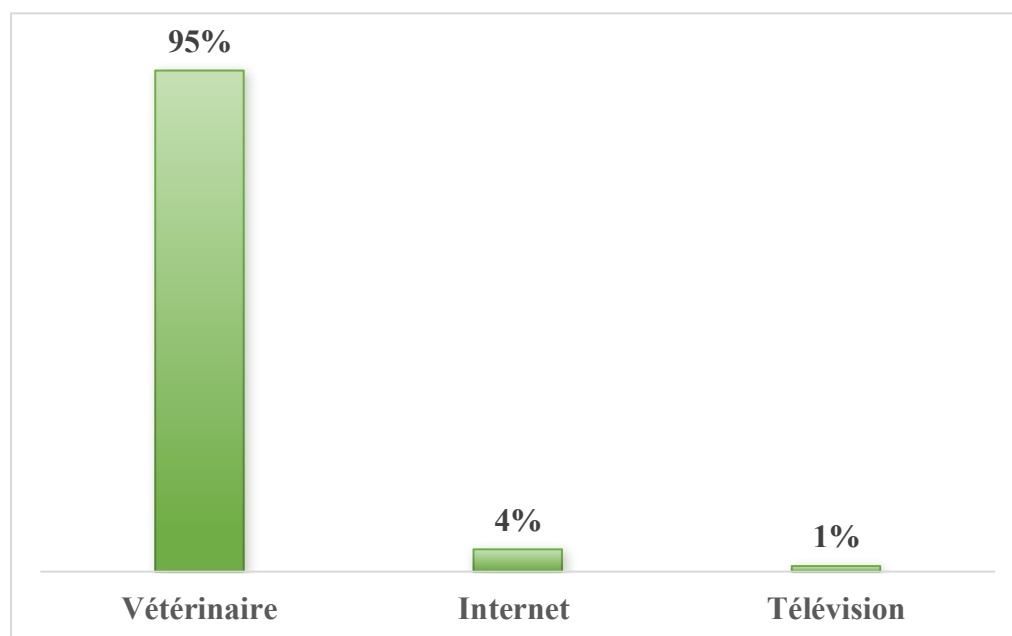


Figure 16. Moyens d'information sur le kyste hydatique suggérés par les éleveurs.

Dans l'enquête qui a été faite par (Belghit et Tarchoune, 2024) sur les pratiques des vétérinaires dans la prise en charge du taeniasis des chiens et connaissances des propriétaires sur le kyste hydatique, la majorité des propriétaires questionnés font confiance aux sites d'internet et à leurs vétérinaires, mais dans la même étude, il est rapporté que l'aspect asymptomatique qui était très fréquent en cas de taeniasis a été négligé par les vétérinaires et la majorité des signes évocateurs

(prurit anal, engorgement des glandes anales et le signe du traîneau) ont été moins évoqués ; Cette situation nécessite donc une réglementation des discussions interactives sur la santé notamment lors d'expositions scientifiques peuvent être organisées pour discuter de l'origine de diverses maladies et des raisons pour lesquelles la santé publique peut être en danger, afin de promouvoir la santé communautaire (O'Brien et al., 2015).

La formation se fera à tous les niveaux, pour atteindre les différentes catégories de la population, et plus particulièrement les vétérinaires, le personnel médical, les bouchers, les propriétaires de chiens, les éleveurs, le personnel d'abattoir, les équarrisseurs ... ainsi que les travailleurs saisonniers qui sont trop souvent oubliés dans les programmes de formation, or ce sont eux qui sont le moins au fait de la situation (Masala et Parodi, 2004).

L'éducation sanitaire à l'école est aussi un bon moyen de responsabiliser dès le plus jeune âge. D'autre part, l'information pourra remonter aux adultes de la famille et sera parfois mieux reçue que lorsqu'elle émane d'une autorité (Ripoche, 2009).

Conclusion et Recommandations

CONCLUSION

La présente étude est une enquête quantitative, basée sur la collecte de données via un questionnaire structuré.

Ce travail a mis en lumière une série de facteurs socioculturels, comportementaux et sanitaires qui favorisent la persistance de l'échinococcose kystique dans les milieux d'élevage ruraux. Le profil majoritaire des éleveurs, souvent âgés et peu scolarisés limite la diffusion et la compréhension des messages sanitaires relatifs à cette zoonose. La possession canine, notamment à des fins de garde, combinée à des pratiques à risque telles que l'alimentation des chiens avec des viscères contaminés ou la mauvaise gestion des kystes hydatiques, contribue directement à l'entretien du cycle de *Echinococcus granulosus* dans l'environnement.

Les résultats révèlent aussi une connaissance partielle et souvent erronée du cycle parasite, des voies de transmission et des mesures préventives appropriées. Le rôle du chien comme hôte définitif est largement sous-estimé par les éleveurs, ce qui nuit à l'adoption de comportements de biosécurité essentiels, comme le traitement antiparasitaire régulier ou la destruction sécurisée des organes saisis. Par ailleurs, la confusion entre traitement curatif, prophylaxie et hygiène générale témoigne d'un déficit de formation ciblée sur les maladies parasitaires.

En revanche, la confiance manifestée des éleveurs envers les vétérinaires constitue un levier fondamental pour la mise en place de stratégies de sensibilisation efficaces. Cette relation de confiance, si elle est soutenue par des programmes d'éducation vulgarisés, adaptés au niveau d'instruction des éleveurs et diffusés à travers des canaux accessibles, pourrait significativement améliorer les pratiques sanitaires.

Ainsi, le contrôle de l'échinococcose hydatique dans les zones rurales nécessite une approche intégrée combinant l'éducation sanitaire, la gestion rigoureuse des chiens, la biosécurité à l'abattage, et la collaboration étroite entre les services vétérinaires, les autorités sanitaires et les communautés d'éleveurs. Une telle stratégie, ancrée dans les réalités locales, représente la clé pour briser le cycle épidémiologique du parasite et réduire l'incidence de cette zoonose à fort impact sur la santé publique et l'économie pastorale.

RECOMMANDATIONS

L'hydatidose reste une maladie évitable si des plans de prophylaxie et de préventions seront installés et bien appliqués au niveau de plusieurs structures socio-économiques.

1) Améliorer la connaissance des éleveurs sur la maladie

- En les informant sur les risques et les sources de contamination de la maladie par des campagnes d'éducation sanitaire en particulier dans les régions endémiques, à travers les médias : télévision, radios et les réseaux sociaux.
- L'organisation des formations spécialisées et organisées par les institutions universitaires tel que les instituts et les écoles vétérinaires en collaboration avec les directions agrovétérinaires.
- La distribution de dépliants de prévention contre les kystes hydatiques en langue arabe (voir dépliant personnel ci-joint).

2) Équipement des abattoirs par des incinérateurs pour assurer une destruction complète des saisis infestés par les kystes hydatiques et lutter surtout contre l'abattage clandestin pour contrôler la destinée des abats parasités.

3) Contrôle des décharges publiques Le recours aux décharges publiques pour le dépôt des déchets d'abattoirs notamment les viscères et les abats parasités saisis lors des opérations d'inspection sanitaire vétérinaire doit être changé et elles doivent être situées loin des agglomérations et clôturées afin d'en éviter l'accès aux chiens.

4) Contrôle de population canine (l'hôte définitif)

- Limiter le nombre des chiens errants et réduction de la population canine parmi les troupeaux.
- Traitement régulier de tous les chiens avec le Praziquantel (le vermifuge de choix) avec collecte et destruction des matières fécales dans les 48 à 72 post traitement.

Références Bibliographiques

- 1) Achour, M., Benraïs, N., & Hamza, L. (1988). Hydatidose hépatique : aspects cliniques et thérapeutiques. *Médecine d'Afrique Noire*, 35(5), 407–411.
- 2) Adam, J. (2013). Anatomie pathologique des kystes hydatiques. *Annales de Pathologie*, 33(1), 23–30.
- 3) Al-Qaoud, K. M., X., Y., & Z. (2021). Approches innovantes en vaccination contre l'échinococcose : adjuvants, nanoparticules et systèmes de libération prolongée.
- 4) Amarir, F. (2020). L'échinococcose kystique au Moyen Atlas au Maroc : évaluation du traitement anthelminthique des chiens et de la vaccination des moutons. Docteur En Sciences Vétérinaires. Université de Namur.
- 5) Ammar, M., Benhassine, A., & Bouziane, A. (2015). Diagnostic et traitement des kystes hydatiques. *Revue des Maladies Infectieuses*, 35(2), 89–94.
- 6) Anofel (Agence Nationale d'Observation de la Fièvre et des Épidémies en Algérie). (2019). Rapport annuel sur l'épidémiologie des maladies parasitaires en Algérie. Alger, Algérie.
- 7) Attef ME., Manar SA., Samar NE., Hany ME. 2009. Hepatic hydatid disease: four case reports. *Cases journal*.
- 8) Aubry, P. (2013). L'échinococcose hydatique. *Médecine Tropicale et Santé Internationale*, 3(4), 288–291.
- 9) Aubry, P., & Gaüzère, B.-A. (2019). Échinococcose hydatique. *Medecine Tropicale et Santé Internationale*, 29, 134–139.
- 10) Bano, S., et al. (2022). Advances in ultrasound imaging techniques for hydatid cyst diagnosis. *Journal of Veterinary Diagnostic Imaging*, 34(2), 123-135.
- 11) Bart, J.M., Abdukader, M., Zhang, Y.L., et al. (2006). Genotyping of human cystic echinococcosis in North Africa. *Parasitol Res*, 98(3), 237–241.
- 12) Battelli, G. (2002). Échinococcose et contrôle parasitaire. *Revue scientifique vétérinaire*, 53(3), 120-135.
- 13) Ben Abdallah, R., et al. (2017). Utilisation de l'imagerie par résonance magnétique en parasitologie vétérinaire : applications et perspectives. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 58(3), 201-210.
- 14) Benabdelkader, A., Bousbia, A., & Saidi, D. (2019). Dynamiques rurales et devenir des jeunes en milieu agricole : Cas de l'Algérie. *Revue des Sciences Sociales*, 51(1), 89–102.
- 15) Benabid, M., Chahed, M., Nouira, R., Galai, Y., Bouratbine, A., & Aoun, K. 2007. Connaissances, comportements et implications sur la transmission de l'hydatidose en tunisie

- knowledge, behaviour and implications on hydatidosis.
- 16) Benguesmia, M., & Bencheikh, E. (2010). Etude épidémiologique de l'échinococcose kystique : Evaluation de la prévalence du kyste hydatique chez le bétail (abattoir d'El-Harrach) et du cestode adulte chez les chiens errants au niveau de la fourrière canine d'Alger (Doctoral dissertation, École Nationale Supérieure Vétérinaire).
 - 17) Bouferrache, K., et al. (2013). Kyste hydatique : Prise en charge et surveillance. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 43(1), 157-162.
 - 18) Boukhechem, M., & Kazi-Tani, N. (2021). Connaissances et perceptions des éleveurs sur les maladies animales transmissibles : Cas de l'hydatidose en milieu rural algérien. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales*, 19(3), 145–153.
 - 19) Bouomrani S., et Baéli H. 2018. Conférence Tuniso-Allemande de médecine tropicale et de voyage (gabs 2017). *Journal médical panafricain – Actes de la conférence*, :7 (6).19.
 - 20) Bouziane, K., Mekroud, A., & Chenchouni, H. (2019). Contrôle de l'échinococcose canine en Algérie : état des lieux et perspectives. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 170(3), 94-102.
 - 21) Bowman, D. D., Lynn, R. C., & Eberhard, M. L. (2020). Pharmacologie antiparasitaire chez le chien. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 50(5), 891-905.
 - 22) Bowman, D.D. (2014). *Georgis' Parasitology for Veterinarians*, 10th ed., Saunders.
 - 23) Brunetti, E., et al. (2015). Progrès des techniques de biopsie pour le diagnostic de l'échinococcose kystique. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(2), 326-337.
 - 24) Butler, J. R. A., du Toit, J. T., & Bingham, J. (2004). Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. *Biological Conservation*, 115(3), 369–378.
[https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00152-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00152-6)
 - 25) Cabrera, P. A., Mourglia, C., & López, R. (2002). Diagnostic moléculaire de l'infection par *Echinococcus granulosus* chez le chien par PCR. *Parasitology International*, 51(3), 267–270.
 - 26) Chen, X., Liu, L., Xu, X., Zhang, T., Zhang, H., & Wang, Y. (2020). Développement d'un test PCR numérique pour la détection de l'ADN de *Echinococcus granulosus* dans les fèces canines. *Parasites & Vectors*, 13, 584.
 - 27) Comité interministériel de lutte contre l'hydatidose (échinococcose). (2007). Dans *Rapport national de lutte contre l'hydatidose 2007* (p. XX). Ministère de la Santé.
 - 28) Craig, P. S., et al. (2007). Imagerie diagnostique et sérologie dans l'échinococcose kystique. *Parasitology International*, 56(1), 33-38.
 - 29) Craig, P. S., et al. (2017). Lutte contre l'échinococcose : stratégies thérapeutiques et prophylaxie. *Parasitology*, 144(9), 1151-1164.

- 30) Craig, P. S., McManus, D. P., Lightowlers, M. W., Cha Aubry, P. (2013). L'échinococcose hydatique. *Médecine Tropicale et Santé Internationale*, 3(4), 288–291.
- 31) Craig, P. S., McManus, D. P., Lightowlers, M. W., Chabalgoity, J. A., Garcia, H. H., Gavidia, C. M., & Ito, A. (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)
- 32) Craig, P.S., Hegglin, D., Lightowlers, M.W., Torgerson, P.R., & Wang, Q. (2017). Echinococcosis: Control and prevention. *Advances in Parasitology*, 96, 55–158.
- 33) Dafiri, R., Khamassi, K., & Benhassen, F. (2002). L'échinococcose hydatique : aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques. *Revue Algérienne des Sciences Vétérinaires*, 11(1), 55–63.
- 34) Dakkak, A. (2010). Applications vétérinaires de l'IRM : limites et défis en milieu rural. *Veterinary Medicine International*, 2010, 1-7.
- 35) Dans J. Eckert, M. A. Gemmell, F. X. Meslin & Z. S. Pawlowski (Éds.), *Échinococcose chez l'humain et les animaux : un problème de santé publique d'importance mondiale* (pp. 1-58).
- 36) Deplazes, P., Rinaldi, L., Alvarez Rojas, C. A., Torgerson, P. R., Harandi, M. F., Romig, T., ... & Jenkins, E. J. (2017). Répartition mondiale de l'échinococcose alvéolaire et kystique. *Advances in Parasitology*, 95, 315–493.
- 37) Dinkel, A., Njoroge, E. M., Zimmermann, A., Zeyhle, E., Elmahdi, I. E., Mackenstedt, U., & Romig, T. (2004). Système PCR pour la détection des espèces et génotypes du complexe *Echinococcus granulosus* avec application en Afrique de l'Est. *International Journal for Parasitology*, 34(5), 645–653.
- 38) Dufresne, M., Caron, B., & Leblanc, P. (2008). Cysticercose et hydatidose : comparaison et diagnostic différentiel. *Journal de Médecine Tropicale*, 48(4), 201–205.
- 39) 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>.
- 40) Eckert, J., Deplazes, P., & Craig, P. S. (2001). Échinococcose : diagnostic, traitement et contrôle. *Bulletin OMS*, 79(6), 517-525.
- 41) Eckert, J., Deplazes, P., & Jenkins, D. (2001). Echinococcosis in humans: clinical aspects, diagnosis and treatment. *Parasitology International*, 50(1), 7-14.
- 42) Eckert, J., et al. (2001). Échinococcose chez les animaux : diagnostic et contrôle. *Parasitology Today*, 17(11), 485-489.

- 43) Eckert, J., Gemmell, M. A., Meslin, F. X., & Pawlowski, Z. S. (2001). WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. World Organisation for Animal Health (OIE).
- 44) Euzeby, J. (1971). Contrôle des populations canines et lutte contre l'échinococcose. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 46(2), 213-224.
- 45) Euzeby, J. (1971). Les échinococcoses. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 46(4), 495-517.
- 46) Euzeby, J. (1984). L'échinococcose hydatique : aspects biologiques, épidémiologiques et prophylactiques. *Revue Scientifique et Technique*, 3(1), 49-61.
- 47) Fakhri, Y., Omar, S. S., Dadar, M., Pilevar, Z., Sahlabadi, F., Torabbeigi, M., ... & Mousavi Khaneghah, A. (2024). The prevalence of hydatid cyst in raw meat products: a global systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Scientific Reports*, 14(1), 26094.
- 48) Federer, K., Armua-Fernandez, M. T., Gori, F., Hoby, S., Wenker, C., & Deplazes, P. (2016). Detection of taeniid (*Taenia* spp., *Echinococcus* spp.) eggs contaminating vegetables and fruits sold in European markets and the risk for metacestode infections in captive primates. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 5(3), 249-253.
- 49) Feng, Y., et al. (2021). ELISA amélioré par nanoparticules pour la détection des anticorps contre *Echinococcus granulosus*. *Biosensors and Bioelectronics*, 177, 112963.
- 50) Gasser, R. B. (1994). Benzimidazoles dans le traitement des cestodes larvaires : efficacité et limitations. *Parasitology Today*, 10(6), 208-213.
- 51) Gasser, R. B., Lightowers, M. W., & Rickard, M. D. (1994). Sérologie de l'échinococcose chez le chien à l'aide d'antigènes purifiés par SDS-PAGE non réducteur. *International Journal for Parasitology*, 24(3), 339-345.
- 52) Gottstein, B., et al. (2014). Réponse immunitaire à l'échinococcose kystique : facteurs influençant la sérologie. *Trends in Parasitology*, 30(6), 322-330.
- 53) Heath, D. D., Jensen, O., & Lightowers, M. W. (2006). Progress in control of hydatidosis using vaccination. *Parasitology International*, 55, S43-S47.
- 54) Hussain, M. A., & Khoshnood, S. (2007). Hydatid disease and its management: An overview. *Indian Journal of Surgery*, 69(2), 45-50.
- 55) Jara, L., Espinoza, J., Rojas, C. A., & Acevedo, N. (2018). Évaluation d'un test ELISA de coproantigènes pour l'échinococcose canine dans une zone hyperendémique du Chili. *Veterinary Parasitology*, 254, 35-40.

- 56) Kamenetzky, L., Canova, S.G., Guarnera, E.A., Rosenzvit, M.C. (2002). Echinococcus granulosus: DNA extraction and PCR in cystic echinococcosis diagnosis. *Exp Parasitol*, 102(3-4), 122-126.
- 57) Kamenetzky, L., et al. (2000). Extraction d'ADN et PCR pour la détection d'Echinococcus granulosus. *Molecular and Cellular Probes*, 14(5), 309-315.
- 58) Kariuki, D. N., et al. (2017). Risques et complications associés à la biopsie dans l'échinococcose kystique. *Journal of Veterinary Science*, 18(3), 369-376.
- 59) Kayoueche, M. (2009). Épidémiologie et étude comparative de l'échinococcose hydatique humaine et animale dans la wilaya de Tiaret. Thèse de doctorat vétérinaire, Institut des Sciences Vétérinaires, Université de Tiaret, Algérie.
- 60) Kayoueche, M. (2009). Épidémiologie et étude comparative de l'échinococcose hydatique humaine et animale dans la wilaya de Tiaret. Thèse de doctorat vétérinaire, Institut des Sciences Vétérinaires, Université de Tiaret, Algérie.
- 61) Klotz F., Nicolas X., Debonne JM. Garcia JF., Andreu JM. 2000. kystes hydatiques de foie. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*. 16p.
- 62) Klotz, F., & Nicolas, J. (2000). Échinococcose alvéolaire et échinococcose hydatique : aspects épidémiologiques et prévention. *Revue Française des Laboratoires*, (321), 45-50.
- 63) Klotz, F., Nicolas, J., & Dupont, P. (2000). Échinococcose alvéolaire et échinococcose hydatique : aspects épidémiologiques et prévention. *Revue Française des Laboratoires*, (321), 45-50.
- 64) Klotz, F., Nicolas, X., Debonne, J. M., Garcia, J. F., & Andreu, J. M. (2000). Kystes hydatiques du foie. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Hépatologie*, 7-023-A-10, 16 pages.
- 65) Kohil, K. (2015). L'échinococcose hydatique : aspects cliniques, diagnostiques et thérapeutiques. Thèse de doctorat en médecine, Université d'Alger.
- 66) Korkmaz, M., et al. (2008). Diagnostic challenges of cystic echinococcosis by computed tomography. *European Journal of Radiology*, 65(3), 482-489.
- 67) Kouidri M., 2015. Cestodes larvaires des petits ruminants dans la région de Tiaret. Thèse de doctorat : sciences vétérinaires. Université Ibn Khaldoun Tiaret. Echinococcosis in Small Ruminants in Tiaret (Algeria). *Global Veterinaria* 11 (6) : 753-758.
- 68) Lahmar, S., et al. (2007). Epidemiological studies of cystic echinococcosis in livestock. *Veterinary Parasitology*, 147(1-2), 23-30.
- 69) Lahmar, S., et al. (2009). Imagerie par résonance magnétique pour le diagnostic de l'échinococcose chez les ruminants. *Veterinary Parasitology*, 159(3-4), 282-288.

- 70) Lausier, J. (1987). Réglementation et gestion sanitaire des abattoirs pour la prévention de l'échinococcose. *Bulletin vétérinaire*, 61(4), 233-240.
- 71) Lefèvre, P. C., Rausch, R. L., & Lightowers, M. W. (2003). Vaccin recombinant EG95 contre *Echinococcus granulosus*. *Parasitology Today*, 19(2), 90-94.
- 72) Liang, C., Zhang, L., Wang, Y., & Yang, X. (2019). Développement d'une PCR en temps réel pour détecter l'ADN de *Echinococcus granulosus* dans les fèces de chien. *Parasites & Vectors*, 12, 1–9.
- 73) Lightowers, M. W. (2021). Perspectives actuelles sur la lutte contre l'échinococcose canine. *Parasitology*, 148(5), 527-536.
- 74) Lightowers, M. W., et al. (2015). Impact des campagnes de traitement antiparasitaire sur l'échinococcose canine. *Veterinary Parasitology*, 208(1-2), 3-9.
- 75) Lightowers, M. W., Lawrence, S. B., Gauci, C. G., Young, J., & Ralston, M. J. (2003). Vaccination against hydatid disease: the prospects and progress of recombinant vaccines. *Trends in Parasitology*, 19(2), 80-86.
- 76) Maia, C., & Campino, L. (2018). Biomarqueurs pour le diagnostic et le suivi de la leishmaniose canine : revue. *Parasite Immunology*, 40(6), e12519.
- 77) Maillard, S., Boubaker, G., & Gottstein, B. (2007). Souches d'*Echinococcus granulosus* au Maghreb. *Revue Scientifique et Technique*, 26(3), 675–683.
- 78) Manger, R. L. (1989). Pharmacologie et efficacité de l'epsiprantel chez les carnivores domestiques. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 12(2), 151-158.
- 79) Marongiu, F. (2005). Étude coprologique et immunologique du diagnostic de l'échinococcose canine en Sardaigne. Thèse de doctorat vétérinaire, Université de Sassari, Italie.
- 80) Masala S., Parodi P. Health education and formation: essential tools into the Echinococcosis/Hydatidosis prevention's programs. *Parassitologia*, 2004, 46, 393-396.
- 81) Masala, G., & Parodi, G. (2004). Sensibilisation et formation dans la prévention de l'échinococcose. *Revue scientifique et technique*, 23(2), 535-542.
- 82) McManus, D. P., et al. (2017). Echinococcosis. *Nature Reviews Disease Primers*, 3, 16079. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.79>
- 83) McManus, D.P., & Thompson, R.C.A. (2003). Molecular epidemiology of cystic echinococcosis. *Parasitology*, 127(S1), S37–S51.
- 84) Mellah, B., et al. (2020). Ultrasonographic evaluation of cystic echinococcosis in livestock. *Veterinary Medicine and Science*, 6(3), 452-460.

- 85) Moro, P., & Schantz, P. M. (2009). Echinococcosis: a review. *International Journal of Infectious Diseases*, 13(2), 125-133.
- 86) Moulinier, J. (2003). Cycle parasitaire de l'échinocoque chez le mouton. Éditions Vétérinaires de France.
- 87) Nakao, M., Lavikainen, A., Yanagida, T., & Ito, A. (2013). Phylogenetic systematics of the genus *Echinococcus* (Cestoda: Taeniidae). *International Journal for Parasitology*, 43(12–13), 1017–1029.
- 88) Nguyen, T. T., Le, T. V., & Tran, H. Q. (2023). Avancées dans les colorants fluorescents pour l'imagerie biologique : des fluorophores classiques aux sondes intelligentes. *Journal of Biomedical Optics*, 28(1), 010902.
- 89) Niemann, L., et al. (2009). Complications de l'échinococcose kystique chez les patients vétérinaires. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 25(3), 661-675.
- 90) O'Brien, M. C., McConnon, A., Hollywood, L. E., Cuskelly, G. J., Barnett, J., Raats, M., & Dean, M. (2015). Let's talk about health: shoppers' discourse regarding health while food shopping. *Public health nutrition*, 18(6), 1001-1010.
- 91) Orakpoghenor, B., et al. (2024). Techniques chirurgicales et agents scolicides dans le traitement de l'hydatidose. *Surgery Today*, 54(3), 215-223.
- 92) Organisation mondiale de la santé (OMS) et Organisation mondiale de la santé animale (OIE).
- 93) Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2017). Echinococcosis. WHO Fact Sheets. Consulté à l'adresse <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/echinococcosis>
- 94) Pawlowski, Z. S., et al. (2001). Diagnostic sérologique de l'échinococcose humaine : sensibilité et spécificité des antigènes. *Parasitology Research*, 87(7), 573-577.
- 95) Perry, B. D., & Grace, D. (2009). The impacts of livestock diseases and their control on growth and development processes that are pro-poor. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1530), 2643–2655. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0097>
- 96) Piarroux, R. (2011). L'hydatidose : épidémiologie et pathophysiologie. *Revue Médicale de la Suisse Romande*, 127(3), 145–152.
- 97) Qaish, A. M., Nasrieh, M. A., Al-Qaoud, K. M., Craig, P. S., & Abdel-Hafez, S. K. (2003). The seroprevalences of cystic echinococcosis, and the associated risk factors, in rural–agricultural, bedouin and semi-bedouin communities in Jordan. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 97(5), 511-520.

- 98) Rey, C., Blanc, F., & Gentilini, M. (2010). Hydatidose multi vésiculaire : une forme clinique rare. *Journal de Chirurgie Viscérale*, 147(2), 124–129.
- 99) Rigano R., Buttari B., Profumo E., Ortona E., Delunardo F., Margutti P., Mattei V., Teggi A., Sorice M., Siracusano A. 2007. Echinococcus granulosus Antigen B Impairs Human Dendritic Cell Differentiation and Polarizes Immature Dendritic Cell Maturation towards a Th2 Cell Response. *Infection and Immunity*. American Society for Microbiology. All Rights Reserved, 75(4):1667-1678.
- 100) Ripoche, J. (2009). Échinococcose hépatique : diagnostic et prise en charge chirurgicale (Thèse de doctorat en médecine, Université de Nantes, France).
- 101) Roberts, L.S., & Janovy, J. (2009). *Foundations of Parasitology*, 8th ed., McGraw-Hill.
- 102) Romero, J. F., et al. (2018). Progrès des biopsies guidées pour le diagnostic de l'échinococcose kystique. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 30(5), 677-685.
- 103) Romig, T., Dinkel, A., Mackenstedt, U. (2006). The present situation of echinococcosis in Europe. *Parasitology International*, 55, S187–S191.
- 104) Sage, M., et al. (1998). Ultrasonography in the diagnosis of hydatid cysts in animals. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 39(4), 297-302.
- 105) Salant, H., Abbasi, I., & Hamburger, J. (2019). Amplification isotherme LAMP pour la détection de Echinococcus granulosus dans les fèces canines. *Parasitology Research*, 118(9), 2573–2578.
- 106) Scala, A., & Varcasia, A. (2006). Updates on cystic echinococcosis in sheep and goats. *Parassitologia*, 48(1-2), 61–63.
- 107) Schantz, P. M., Chai, J. J., Craig, P. S., Eckert, J., Jenkins, D. J., Macpherson, C. N. L., & Thakur, A. (1995). Epidemiology and control of hydatid disease. In *Echinococcosis and hydatid disease* (pp. 233–331). CAB International.
- 108) Schantz, P. M., et al. (2001). Rôle de l'IRM dans l'évaluation de l'échinococcose kystique. *AJR American Journal of Roentgenology*, 177(3), 613-617.
- 109) Siles-Lucas, M., Casulli, A., Conraths, F. J., & Müller, N. (2017). Diagnostic de laboratoire de Echinococcus chez les hôtes humains et animaux. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 11(5), e0005520.
- 110) Siracusano, A., et al. (2012). Immunodiagnostic de l'échinococcose kystique : état actuel et perspectives futures. *Trends in Parasitology*, 28(6), 241-249.
- 111) Smith, B. P., Litchfield, C. A., & Brooks, D. A. (2012). Canine capabilities: Can domestic dogs (*Canis lupus familiaris*) be effective in conserving wildlife biodiversity?

- Biodiversity and Conservation, 21(6), 1375–1386. <https://doi.org/10.1007/s10531-012-0254-9>
- 112) Smyth, J.D. & McManus, D.P. (1989). The Biology of Echinococcus and Hydatid Disease, Cambridge University Press.
- 113) Solano-Gallego, L., Koutinas, A., Miró, G., Cardoso, L., Pennisi, M. G., Ferrer, L., ... & Baneth, G. (2011). Recommandations pour le diagnostic, la stadification clinique, le traitement et la prévention de la leishmaniose canine. *Veterinary Parasitology*, 181(1), 23–30.
- 114) Soulsby, E.J.L. (1982). *Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals*, 7th ed., Baillière Tindall.
- 115) Tamarozzi, F., et al. (2020). Limites du diagnostic sérologique de l'échinococcose kystique. *Clinical Microbiology Reviews*, 33(4), e00117-19.
- 116) Thomas, H., & Gönner, R. (1978). Étude pharmacologique du praziquantel dans le traitement des cestodes. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 56(3), 243-249.
- 117) 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)
- 118) Thompson, R.C.A. (2017). *Biology and Systematics of Echinococcus*, *Advances in Parasitology*, Vol. 95, Elsevier.
- 119) Thompson, R.C.A. (2017). *Biology and systematics of Echinococcus*. *Advances in Parasitology*, 95, 65–109.
- 120) Tiaoying, L., Jiamin, Q., Wen, Y., Craig, P. S., Xingwang, C., Schantz, P. M., ... & Ito, A. (2005). Echinococcosis in Tibetan populations, western Sichuan Province, China. *Emerging Infectious Diseases*, 11(12), 1866–1873. <https://doi.org/10.3201/eid1112.050341>.
- 121) Torgerson, P. R., & Heath, D. D. (2003). Épidémiologie et diagnostic de l'échinococcose kystique. *Parasitology*, 127(S1), S143-S158.
- 122) Torgerson, P. R., & Macpherson, C. N. (2011). The socioeconomic burden of parasitic zoonoses: global trends. *Veterinary Parasitology*, 182(1), 79-95.
- 123) Torgerson, P. R., Keller, K., Magnotta, M., & Ragland, N. (2003). The global burden of alveolar echinococcosis. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 4(12), e722.
- 124) Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., & Jennings, F.W. (1996). *Veterinary Parasitology*, 2nd ed., Blackwell Science.
- 125) Van Bommel, L., & Johnson, C. N. (2012). Good dog! Using livestock guardian dogs to protect livestock from predators in Australia's extensive grazing systems. *Wildlife Research*, 39(3), 220–229. <https://doi.org/10.1071/WR11135>

- 126) Varcasia, A., Garippa, G., Scala, A., & Genchi, C. (2004). Surveillance of *Echinococcus granulosus* in dogs in Sardinia (Italy) by coproantigen detection and PCR. *Parassitologia*, 46(1–2), 401–403.
- 127) Varcasia, A., Pipia, A. P., Scala, A., & Carmona, C. (2007). Cystic echinococcosis in Sardinian dogs: Results of an epidemiological survey. *Veterinary Parasitology*, 143(3–4), 190–195.
- 128) Varcasia, A., Scala, A., & Garippa, G. (2002). Échinococcose kystique en Sardaigne : Résultats d'un programme de surveillance épidémiologique et de contrôle sur dix ans. *Parassitologia*, 44(1–2), 33–37.
- 129) Varcasia, A., Scala, A., Pipia, A. P., Schianchi, G., Murru, F., & Genchi, C. (2007). Évaluation préliminaire d'un test d'immunofluorescence pour la détection environnementale des œufs d'*Echinococcus*. *Parassitologia*, 49(1–2), 119–121.
- 130) Villeneuve, P. (2003). Échinococcose et autres cestodoses des carnivores domestiques. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 156(3), 175–182.
- 131) Weiss, S., et al. (2021). Approche diagnostique multimodale dans l'échinococcose kystique : intégration de la biopsie et de l'imagerie. *Veterinary Parasitology*, 292, 109385.
- 132) WHO (Organisation mondiale de la Santé). (2001). Lutte contre l'échinococcose canine : directives internationales. Genève : OMS.
- 133) WHO (Organisation mondiale de la Santé). (2020). Stratégies pour la prévention et le contrôle de l'échinococcose. Genève : OMS.
- 134) WHO (Organisation mondiale de la Santé). (2022). Rapport sur la lutte contre les zoonoses parasitaires. Genève : OMS.
- 135) WHO (World Health Organization). (2001). Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: A Public Health Problem of Global Concern. WHO/OIE.
- 136) WHO/OIE (2001). Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern.
- 137) World Health Organization (WHO) & World Organisation for Animal Health (OIE). (2002). Echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. WHO/OIE Technical Report.
- 138) World Health Organization (WHO). (2010). Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases: First WHO report on neglected tropical diseases. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564090>
- 139) World Health Organization (WHO). (2020). Echinococcosis: epidemiology, diagnosis, and control. Disponible sur : <https://www.who.int>

- 140)** World Health Organization (WHO). (2022). Échinococcose : stratégies de contrôle et perspectives de vaccination. Organisation mondiale de la santé.
- 141)** Zhang, W., et al. (2003). Amélioration de l'ELISA pour le diagnostic de l'échinococcose kystique grâce à l'antigène B. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, 10(4), 609-613.
- 142)** Zhang, W., Li, J., & McManus, D. P. (2021). Concepts en immunologie et diagnostic de l'infection par *Echinococcus*. *Clinical Microbiology Reviews*, 34(1), e00029-19.
- 143)** Zhang, W., Li, J., & McManus, D. P. (2023). Développement des vaccins combinés pour la lutte contre l'échinococcose et autres zoonoses. *Vaccine*, 41(12), 1854-1861.
- 144)** Zinelabiddine, F. (2014). Étude de l'échinococcose hydatique chez les ruminants abattus dans la région de Batna (Mémoire de fin d'études, Université Hadj Lakhdar – Batna, Algérie).
- 145)** Zinelabiddine, F. (2015). Étude de l'échinococcose hydatique chez les ruminants abattus dans la région de Batna (Mémoire de fin d'études, Université Hadj Lakhdar – Batna, Algérie).

Annexes

- Questionnaires pour les propriétaires : -إستبيان للمالكين:

-1- Identification du propriétaire : [- التعريف بهوية المالك :

- Nom prénom : -الاسم واللقب:

- L'âge: - العمر:

- Niveau éducationnel : - مستوى التعليم:

- Nombre de chien : - عدد الكلاب :

- L'objectif de l'élevage : - الهدف من التربية :

- Chien de garde : ☐ - كلب حراسة : ☐

- Chien de chasse : ☐ - كلب صيد: ☐

- Chien de berger : ☐ - كلب راعي: ☐

- Chien de loisir ☐ - ترفيه: ☐

2- Diagnostic clinique : 2- التشخيص السريري :

-Est-ce que vous avez une idée sur le kyste hydatique ?

- oui ☐ non ☐

- هل لديك معلومات عن الكيس الحادري ؟ ☐ لا ☐ نعم

-Les causes : -

الأسباب :

-Est-ce que cette Maladie est transmissible ?

- هل هذا المرض معدي ؟

- oui ☐ non ☐

- نعم ☐ لا ☐

- L'animal à l'homme ☐

- من الحيوان للإنسان ☐

- L'homme à l'animale ☐

- من الإنسان للحيوان ☐

3-Traitement de kyste hydatique :

3- علاج الكيس العذاري :

.....
.....
.....
.....

4 -Prévention :

4- الوقاية :

- إذا صالفت كيس مائي ماذا تفعل ؟

-Si vous tombez sur un kyste hydatique, que faites-vous

-Bruler ☐

- الحرق ☐

-Enterrer ☐

- الدفن ☐

-Jeter à la poubelle ☐

- الرمي ☐

-Après le traitement de votre chien :

- بعد علاج كلبك :

- Vous attachez votre chien ☐

- ربط الكلب ☐

-Détruisez les matières fécale

oui ☐ non ☐

- لتدمير البراز
نعم ☐ لا ☐

-Si oui, comment ?

- إذا نعم، كيف ذلك ؟

-Si vous n'avez pas beaucoup d'informations sur le kyste hydatique,

vous vous adressez à qui ?

- إذا لم يكن لديك الكثير من المعلومات عن الكيس العذاري من المخطيب ؟

-Votre médecin généraliste ☐

- الطبيب العام ☐

-Vétérinaire ☐

- البيطري ☐

-Télévision ☐

- التلفزيون ☐

- Internet ☐

- الإنترنت ☐



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية
الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث
العلمي
جامعة ابن خلدون - تيارت -
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية
قسم الإعلام والاتصال

الحيوانات

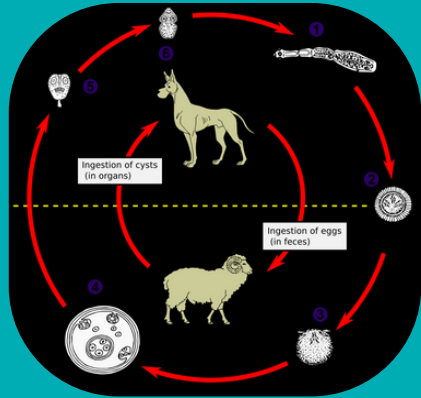
- تفتيش أحشاء الحيوانات المذبوحة (الكبد، الرئة) والتخلص من المصابة بالحرق أو الدفن العميق، بعيدا عن الكلاب.
- عدم رمي الأحشاء في العراء أو في المزابل المفتوحة.

الإنسان

- غسل اليدين جيدا بالماء والصابون بعد لمس الكلاب أو العمل في الأرض.
- غسل الخضر والفواكه جيدا قبل الأكل، خاصة التي تؤكل نيئة.

التوعية

- المشاركة في الحملات التوعوية التي تنظمها مصالح البيطرة أو الصحة.
- تشجيع ذبح الحيوانات في المجازر الرسمية حيث يتم التفتيش البيطري.



التوجهات الوقائية للفلاحين بخصوص الكيس المائي (الهيداتيوز)

ما هو الكيس المائي؟

الكيس المائي مرض طفيلي يسببه نوع من الديدان (إيكينوكوكوس)، ينتقل بين الكلاب والحيوانات كالغنم البقر، الماعز...، ويمكن أن يُصيب الإنسان أيضا.

كيف ينتقل المرض؟

- عندما يأكل الكلب أحشاء كبد أو رئة حيوانات مصابة تحتوي على الأكياس.
- عندما يلمس الإنسان أو الحيوان بيئة ملوثة ببراز كلب حامل للديدان.

توجيهات عملية للوقاية الكلاب

- منع الكلاب من أكل الأحشاء (وخاصة الكبد والرئتين) عند الذبح.
- معالجة الكلاب ضد الديدان كل 3 أشهر (دواء مثل: البرازيكوانتيل).
- عدم ترك الكلاب تتجول بحرية خاصة حول أماكن الذبح أو المجازر.

نصائح لتوعية الموالين والحد من الكيس المائي

إعداد الطلبة:

- ضيف حاجة
- عيسى شوروق نور الهدى
- خطابي نسرين



السنة الجامعية: 2024-2025م

التخلص الصحي من جثث الحيوانات النافقة.



الهدف:



- حماية صحة الإنسان والحيوان
- كسر دورة حياة الطفيلي.
- تق ليل الخسائر الاقتصادية الناتجة عن هذا المرض

توصيات مهمة لمربي الأغنام للوفاية من مرض الكيس المائي

- عدم إطعام الكلاب أحشاء الأغنام (الكبد والرئتين) بعد الذبح
- التقليل من وجود الكلاب غير المراقبة في المزارع
- إعطاء الكلاب أدوية دورية مضادة للطفيليات (مثل البرازكوانتيل)
- مراقبة الذبح في المسالخ الرسمية وتحت إشراف بيطري.
- تجنب شرب الماء الملوث أو تعريض الأعلاف للتلوث.

• Home Alone Visit

• Sleepover

- لا تترك الأغنام أو الكلاب النافقة مكشوفة، بل يجب دفنها أو حرقها لتفادي انتقال العدوى.
- عدم ترك الكلاب تتجول بحرية بعد الذبح خصوصا في أماكن الذبح أو النفايات العضوية.
- تنظيف أماكن تواجد الكلاب والمواشي بانتظام واستخدام المطهرات لمنع بقاء البويضات المعدية في البيئة.
- تثقيف العاملين في المزرعة حول المرض

