

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة ابن خلدون تيارت

UNIVERSITE IBN KHALDOUN TIARET

معهد علوم البيطرة

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES

قسم الصحة الحيوانية

DEPARTEMENT DE SANTE ANIMALE



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master complémentaire

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Vétérinaires

Présenté par :

AZZOUZ Omar

THEME

ETUDE DU KYSTE HYDATIQUE CHEZ LES BOVINS AU NIVEAU DE L'ABATTOIR DE TIARET

Soutenu publiquement le / /

Jury :

Grade

Président : Dr BOURABAH Akila

Maitre de conférences A

Encadrante : Dr ABDELHADI Fatima Zohra

Maitre de conférences B

Examinatrice : Dr BENHATHAT Yamina

Maitre de conférences B

2020-2021

Remerciements

Mes remerciements s'adressent en premier lieu à Allah le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il m'a donné durant toutes ces longues années.

Je tiens avant tout à remercier mes chers parents, pour leur aide prodiguée tout au long de mon chemin, leur patience, leur soutien financier et moral.

Toute ma gratitude pour M^{me} ABDELHADI Fatima Zohra d'avoir accepté de diriger ce travail et pour son attention et son aide qu'elle m'a prodigué durant l'année.

Mes sincères remerciements s'adressent aux Membres de jury à savoir Dr A. BOURABAH et Dr Y. BENHATHAT pour m'avoir fait l'honneur d'évaluer mon travail

Mes remerciements s'adressent à Monsieur le directeur de l'institut des sciences vétérinaires Pr Benalou Bouabdellah et tous les enseignants qui nous ont assuré une meilleure formation.

De vifs remerciements sont présentés à tous le personnel de l'abattoir de Tiaret pour leur aide et conseils durant toute la période de notre travail.

DÉDICACES

A mes parents qui consenti d'énormes sacrifices pour me voir réussir, pour l'enseignement de la vie pour l'éducation qu'ils m'ont donnée et tous les conseils et encouragements qu'ils n'ont cessé de me prodiguer durant mes études. Je leur dois reconnaissance et gratitude.

A mon frère, et mes sœurs.

A toute la famille AZZOUZ

A tous mes amis et mes camarades de la promotion 2021 que j'apprécie Beaucoup.

Aux prochaines promotions que je ne manquerai pas d'encourager.

A tous ceux que j'aime.

Sommaire

Remerciement

Dédicaces

Liste de photo

Liste de figure

Liste de tableau

A. Introduction 1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : L'HYDATIDOSE 2

1. Généralités : 2

2. Etude du parasite : 3

2.1. CLASSIFICATION 3

2.2. Les souches d'*Echinococcus granulosus* 3

2.2.1. La souche G1 Chien-Mouton : 4

2.2.2. La souche G4 chien - cheval : 4

2.2.3. La souche G5 chien - bœuf 4

2.2.4. La souche G6 chien - dromadaire 4

2.2.5. La souche G7 chien - porc et inclus la variante G9 5

2.2.6. La souche G8 chien - cervidés, chien- homme : 5

2.2.7. La souche G10 : 5

2.2.8. La souche lion : 5

2.3. Espèces affectés : 5

2.4. Etiologie : 5

2.5. Distribution géographique d'*Echinococcus granulosus* et des autres genres
d'*Echinococcus* dans le monde 6

2.5.1. *Echinococcus granulosus* : 6

2.5.2. *Echinococcus multilocularis* : 7

2.5.3. *Echinococcus oligarthrus* : 7

2.5.4. *Echinococcus vogeli* : 7

3. Définition du parasite : 8

4. Morphologie : 8

4.1. A l'état adulte : 8

4.2.	Forme larvaire ou hydatide:	9
4.3.	Cycle du parasite :.....	11
5.	Biologie :.....	11
5.1.	Habitat :.....	11
5.1.1.	Chez l'hôte définitif :	11
5.2.	Chez l'hôte intermédiaire :.....	12
6.	Nutrition :.....	12
6.1.	Chez l'hôte définitif :	12
6.2.	Chez l'hôte intermédiaire :.....	12
6.3.	Longévité et résistance :.....	12
6.4.	Caractères physiopathologiques :	13
6.4.1.	Pouvoir pathogène :.....	13
6.4.2.	Pouvoir toxique :.....	13
6.4.3.	Pouvoir antigénique :.....	13
7.	Cycle évolutif :	14
8.	Modes de transmission :.....	15
8.1.	Chez les animaux (hôtes intermédiaires) :	15
8.2.	Chez le chien (hôte définitif) :.....	15
8.3.	Chez l'homme :	15
8.3.1.	La contamination directe:	15
8.3.2.	La contamination indirecte:	15
9.	Etude épidémiologique sur l'hydatidose bovine :	17
CHAPITRE II : Epidémiologie du kyste hydatique		18
1.	L'importance :	18
1.1.	Considération économique :.....	18
1.2.	Considération épidémiologique :.....	18
2.	Les cycles épidémiologiques des échinococcoses animales :	19
3.	Etude clinique et lésionnelle :.....	21
3.1.	Les symptômes :	21
3.1.1.	Localisation hépatique :.....	21
3.1.2.	Localisation pulmonaire :	21
3.1.3.	Localisation cardiaque :.....	21
3.1.4.	Localisation osseuse :.....	21

3.1.5. Localisation cérébrale :	21
4. Complications :	22
5. Lésions :	22
5.1. La lésion élémentaire :	22
5.1.1. Normale de l'hydatidose :	22
5.1.2. Altérations dégénératives :	22
5.2. Les lésions des tissus et organes parasités :	23
6. Physiopathologie et anatomopathologie :	24
6.1. Structure du kyste :	24
6.1.1. Coque ou adventice :	25
6.1.2. Larve hydatide ou « kyste rempli d'eau » :	25
6.2. Fertilité du kyste et vesiculation secondaire :	26
6.3. Evolution du kyste :	27
6.4. Réponse immune de l'hôte :	28
7. Diagnostic chez l'animal :	28
7.1. Diagnostic chez l'hôte définitif :	28
7.1.1. Chez l'animal vivant :	29
7.1.2. Chez l'animal mort :	30
7.2. Diagnostic chez les hôtes intermédiaires :	30
7.3. Diagnostic par imagerie médicale :	30
7.4. Diagnostic par immunologie :	31
8. Diagnostic différentiel :	31
9. Traitement :	32
9.1. Chez les animaux hôtes intermédiaires :	32
9.2. Chez l'homme :	32
9.3. Traitement chez le chien:	33
10. Prophylaxie :	34

PARTIE EXPÉRIMENTALE

I. Résultats et illustrations de lésions	39
II. Discussion:	47
III. Conclusion :	50
IV. Recommandations :	50
RÉFÉRENCES	53

LISTE DES PHOTOS :

Photo 1 : l'abattoir de TIARET.....	36
Photo 2: Kystes hydatiques pulmonaires chez un bovin.	44
Photo 3: Kyste hydatique au niveau du poumon.....	44
Photo 4: Enroulement de la cuticule qui est un signe pathognomonique de diagnostic du Kyste hydatique.....	45
Photo 5: Kyste hydatique au niveau du foie	46
Photo 6: kyste hydatique hépato-pulmonaire chez une vache.	46

LISTE DES FIGURES :

Figure 1: Répartition géographique de l'échinococcose kystique (Eckert et <i>al.</i> , 2004).....	8
Figure 2: <i>Echinococcus polymorphus</i> : vésicule fertile normale (Euzeby ,1971)	10
Figure 3 : Larve hyperfertile (Euzeby, 1971).	10
Figure 4: <i>Echinococcus polymorphus</i> : Vésicule stérile ou acéphalocyste (Euzeby, 1971).....	11
Figure 5: Cycle évolutif d ' <i>Echinococcus granulosus</i> (Ripoche, 2009).	14
Figure 6: Cycle évolutif d ' <i>Echinococcus granulosus</i> (Eckert et <i>al.</i> , 2004).....	16
Figure 7: cycles épidémiologique de l'hydatidose à <i>Echinococcus granulosus</i> (Euzeby, 1984)	20
Figure 8: Hydatidose : divers types lésionnels (Euzeby, 1972)	24
Figure 9: Structure de kyste hydatique (Carmoi et <i>al.</i> , 2008).....	25
Figure 10: taux de kyste hydatique selon le sexe	41
Figure 11: Répartition par organe des pertes en poids (kg) des kystes hydatiques.....	42
Figure 12: Répartition des pertes en dinars pour kyste hydatique hépato-pulmonaire.	43

Liste des tableaux :

Tableau I : espèces de larves incriminées dans l'hydatidose	6
Tableau II : Traitement chez le chien (Arru, 1990 ; Thompson, 1991).....	33
Tableau III : Fréquence globale des saisies.	39
Tableau IV: Fréquence de saisie pour le kyste hydatique pour chaque mois de la période d'étude	40
Tableau V: Fréquence du kyste hydatique au niveau du foie, du poumon et dans les deux organes à la fois.....	42
Tableau VI: Pertes économiques pour kyste hydatique.....	43

Résumé :

Notre étude ayant porté sur l'évaluation du kyste hydatique bovin, s'est déroulée au niveau de l'abattoir municipal de la ville de TIARET sur une période de 6 mois s'étalant de septembre 2020 à février 2021. La fréquence globale obtenue a été de 15.80%, avec une répartition durant tous les six mois d'étude. Le sexe femelle a été beaucoup plus infesté que le sexe male avec une fréquence de 26.37% contre 2.40% seulement. Le foie et les poumons sont les sites de prédilection de l'infestation. Leur fréquence d'infestation en association est de 43.42% mais seuls, ce sont les poumons qui prédominent avec une fréquence de 50% contre 6.58% en localisation hépatique

Mots clés : kyste hydatique, bovin, foie, poumon

Summary:

Our study, which focused on the evaluation of bovine hydatid cyst, took place at the municipal slaughterhouse of TIARET over a period of 6 months from September 2020 to February 2021. The overall frequency obtained was 15.80%, with a distribution during every six months of study. Female sex was much more infested than male sex with a frequency of 26.37% versus only 2.40%. The liver and lungs are the preferred sites of infestation. Their frequency of infestation in combination is 43.42% but lungs predominate with a frequency of 50% against 6.58% in hepatic localization.

Key words: hydatid cyst, bovine, liver, lung

ملخص

قد أجريت دراستنا، التي ركزت على تقييم كيس المائي البقري، في المذبح البلدي لمدينة تيارت على مدى 6 أشهر ابتداءً من سبتمبر 2020 إلى فبراير 2021. وكان إجمالي التواتر الذي تم الحصول عليه 15.80٪، مع توزيع خلال كل الستة أشهر من الدراسة. وكان الجنس الأنثوي أكثر إصابة من الجنس الذكري بمعدل 26.37 ٪ مقابل 2.40 ٪ فقط. الكبد والرئتين هما المواقع المفضلة للإصابة. نسبة إصابة العضوين معا تعادل 43.42٪ ولكن الإصابة في الرئتين تسود مع تردد 50٪ مقابل 6.58٪ في الكبد.

كلمات مفتاح : الكيس المائي، أبقار، كبد، رئة

A. Introduction

L'hydatidose est une helminthiase provoquée par la forme larvaire d'un cestode, à savoir un *taenia* de très petite taille dénommé *Echinococcus granulosus*, possédant une structure vésiculaire qui contient un liquide incolore et un ou plusieurs scolex vivant dans le tube digestif du chien et d'autres canidés.

Le parasite a pour hôte définitif les carnivores et essentiellement le chien. Le bovin dans ces cas peut constituer l'hôte intermédiaire (**Blisson, 2003**).

Parmi les cestodoses larvaires, le kyste hydatique ou l'hydatidose est une zoonose majeure, commune à l'homme et à plusieurs espèces animales et qui est causée par le développement de la forme larvaire du ver adulte *Echinococcus granulosus* (E. g) qui vit dans l'intestin grêle du chien (**Chauve, 1990**).

L'infestation est très fréquente et sévit sous la forme enzootique ou hyperenzootique, dans les pays du Bassin méditerranéen (Afrique du nord et Europe méridionale) sur le continent africain (notamment au Kenya) (**Bronstein et al., 2005**), au Proche et Moyen-Orient, dans le sous-continent indien en Chine (**Klotz et al., 2000**) , en Amérique latine (**Chauve, 1990**) et en Algérie (**KAYOUECHE ,2009**).

L'importance de l'échinococcose réside surtout dans son caractère zoonotique avec la possibilité de développement de stade larvaire au niveau du foie et du poumon de l'homme, provoquant une lésion d'une extrême gravité : le kyste hydatique. La transmission à l'homme se fait soit par l'ingestion d'œufs souillant la nourriture ou l'eau soit par contact direct avec les œufs présents sur le pelage du chien (**Blisson, 2003**).

De ce fait elle constitue un problème de santé publique. Son pronostic a été modifié par les possibilités thérapeutiques nouvelles et par les mesures prophylactiques (**Gharbi et al., 1981**) et son importance économique est liée formellement aux pertes économiques coïncidées avec les saisies d'organes infestés (**Garippa et al., 2009**).

En effet cette zoonose en Algérie, nous a amené à réaliser une étude durant 6 mois (de septembre 2020 à février 2021) au niveau de l'abattoir municipal de la ville de TIARET. En se fixant les objectifs suivants :

- L'évaluation de la fréquence globale des lésions du kyste hydatique durant les six mois d'expérimentation.
- L'évaluation de la fréquence du kyste hydatique pour les deux sexes.
- L'évaluation de la fréquence du kyste hydatique du foie, du poumon et dans les deux à la fois.
- L'évaluation des pertes économiques en poids et en dinars algériens pour le kyste hydatique.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : L'HYDATIDOSE

1. Généralités :

Au 20^{ème} siècle, avec le développement de nouvelles techniques, des progrès ont été accomplis dans l'étude des échinococcoses en matière de diagnostic, d'épidémiologie, de traitement, d'immunologie et de biologie moléculaire. Cette maladie ne cesse de susciter l'intérêt des scientifiques à travers le monde, y compris en paléo parasitologie (**Bouchet et al., 1998**).

L'échinococcose hydatique ou hydatidose, encore appelée maladie hydatique ou maladie du kyste hydatique, échinococcose uniloculaire ou échinococcose cystique, est une zoonose majeure. A l'exception de l'Antarctique, l'hydatidose est une maladie cosmopolite.

Elle sévit à l'état endémique dans la plupart des pays. Le manque d'infrastructure dans les pays pauvres pour la surveillance et le contrôle de ces zoonoses dans les zones d'endémie, pose un sérieux problème de santé publique (**Eckert, 2007**).

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

L'échinococcose humaine et animale est causée par la forme larvaire d'un cestode, le Ténia saginata due à *Echinococcus granulosus*. C'est une helminthose larvaire, déterminée par le parasitisme des larves vésiculaires de cestodes parasites des mammifères carnivores, canidés et plus rarement Félidés. Le chat domestique n'est pas infectant car il ne permet pas le développement complet du ver (**Euzeby, 1997**).

L'échinococcose uniloculaire peut être une maladie de « colonisation » comme c'est le cas en Australie (**Jenkins, 2005**).

L'échinococcose alvéolaire causée par *Echinococcus multilocularis*, a été toujours assimilée au kyste hydatique. Elle n'a été décrite qu'au début du 19^{ème} siècle.

L'échinococcose cystique et l'échinococcose alvéolaire peuvent coexister chez les mêmes individus (Yang et al, 2006).

Il y a à peine un siècle qu'il a été admis que les deux maladies étaient causées par deux espèces différentes de parasites (Eckert, 2007).

2. Etude du parasite :

2.1. CLASSIFICATION : (Craig, 2007 ; Ito et al, 2006 ; Xiao et al, 2005)

- Embranchement des Plathelminthes
- Classe des Cestodes
- Sous classe des Eucestodes
- Ordre des Cyclophyliés
- Famille des *Taeniidae*
- Genre *Echinococcus*
- Espèces
 - *Echinococcus granulosus* (provoque l'hydatidose ou kyste hydatique)
 - *Echinococcus multilocularis* (provoque l'échinococcose alvéolaire)
 - *Echinococcus vogeli* (provoque l'échinococcose poly kystique)
 - *Echinococcus oligarthrus* (dans de rares cas provoque l'échinococcose humaine)
 - *Echinococcus schiui*. (connue uniquement chez les renards du Tibet en Chine)

2.2. Les souches d'*Echinococcus granulosus*

Le genre *Echinococcus granulosus* présente une grande variation de phénotype, ce qui a conduit les chercheurs à établir une nouvelle taxinomie (Romig et al, 2006; Thompson et McManus, 2002). En 1997, Euzeby a proposé une taxinomie des zoonoses à tendance épidémiologique qui tient compte des modalités de transmission et vient compléter la classification de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) qui est à tendance biologique. (Bussiera et Chermette, 1995) décrivent 6 souches d'*E. granulosus* (G1, G4, G5, G6, G7 et

G8). Les récentes études en biologie moléculaire révèlent l'existence de 10 souches d'*E. granulosus* (G1 à G10). Il s'agit d'*E. granulosus* au sens strict (G1 à G3), d'*E. equinus* (G4), d'*E. ortleppi* (G5) et d'*E. canadensis* (G6 à G10) (Ito et al., 2006; Jenkins et al., 2006; Romig, 2006).

Les souches d'*E. granulosus* ont une morphologie variable ce qui rend difficile leur taxinomie (Moro et Shantz, 2006).

2.2.1. La souche G1 Chien-Mouton :

La souche G1, affecte les ruminants, les porcins et l'homme. Les hôtes définitifs selon une révision de la taxinomie effectuée par (Thompson et McManus, 2002) sont le chien, le loup, le renard, le chacal et le dingo. La souche ovine espagnole affecte en plus des ovins, les bovins, les caprins, les porcins, le sanglier et l'homme (Mwambete et al., 2004), alors qu'en Italie la souche G1 affecte le buffle (Capuano et al., 2006). Cette souche prédomine dans le bassin méditerranéen, au Pays de Galles (Romig et al., 2006) et en Amérique du Sud (Kamenetzky et al., 2002).

Les études faites par (Varcasia et al. 2007), révèlent que les ovins sont infectés à la fois par la souche ovine G1 et par la souche G3. Les souches G1 et G3, peuvent également coexister chez le buffle (Garippa, 2006).

La localisation chez l'hôte intermédiaire touche surtout le foie et les poumons.

2.2.2. La souche G4 chien - cheval :

E. equinus infecte le cheval. Cette souche n'est pas pathogène pour l'homme (Torgerson et Budke, 2003). La localisation privilégiée chez l'hôte intermédiaire est le foie.

2.2.3. La souche G5 chien - bœuf :

Les hôtes définitifs sont le chien et le renard. Cette souche infecte rarement l'homme.

La localisation chez l'hôte intermédiaire est surtout pulmonaire (Kamenetzky et al., 2002).

2.2.4. La souche G6 chien - dromadaire :

Les hôtes définitifs sont le chacal et le chien. La souche G6 est responsable de l'hydatidose humaine. Le foie et les poumons sont les organes les plus touchés chez les hôtes intermédiaires (Maillard et al., 2007; Bart et al., 2006; Kamenetzky et al., 2002).

2.2.5. La souche G7 chien - porc et inclus la variante G9

Elle infecte le porc, les caprins et le sanglier. La localisation principale chez l'hôte intermédiaire est le foie (**Varcasia et al., 2007**).

2.2.6. La souche G8 chien - cervidés, chien- homme :

Les hôtes définitifs sont le loup et le chien. Les hôtes intermédiaires sont les cervidés (renne, élan, cerf) et l'homme. La localisation chez l'hôte intermédiaire est le poumon.

2.2.7. La souche G10 :

C'est la souche européenne ou souche cervidés (**Romig et al., 2006**).

2.2.8. La souche lion :

Les hôtes intermédiaires sont le zèbre, le buffle, l'antilope et probablement la girafe et l'hippopotame (**Thompson et McManus, 2002**).

Les caprins et les sangliers peuvent être infectés par les souches G1 et G7 (**Mwambete et al., 2004**).

2.3. Espèces affectés :

Le Téniasis échinococcique affecte des mammifères carnivores appartenant aux familles des canidés et des félidés, mais l'Homme n'est jamais atteint.

La larve d'*Echinococcus g.granulosus* ou hydatide se développe chez de nombreux mammifères herbivores : Bovidés domestiques (bovins, ovins, caprins, buffles) ou sauvages.

2.4. Etiologie :

La pathologie est due aux larves de diverses espèces :

Echinococcus granulosus: l'hôte définitif est le chien ainsi que les canidés sauvages (**Euzeby, 1971**).

E.multilocularis: l'hôte définitif naturel est le renard. Les hôtes intermédiaires sont des rongeurs (**Euzeby, 1971**).

E. oligarthus: félidés sauvages (jaguar, puma), rongeurs sauvages (**Giroud, 1996**).

E.vogeli: les canidés sauvages, rongeurs et cuniculides (**Gottstein et al., 1995**).

Au sein de l'espèce *E.granulosus*, il y a 9 sous-espèces, les 4 sous-espèces ci-après distinguées sont considérées comme valides: (**Euzeby, 1971**)

Tableau I : espèces de larves incriminées dans l'hydatidose (**Euzeby, 1971**)

S/espèce	Distribution	H.I	H.D
<i>Granulosus</i>	Cosmopolite	Ruminants, porc, Homme	Chien, loup, Chacal
<i>Equinus</i>	Grande Bretagne, Belgique,france	Equidés	Chien
<i>Canadensis</i>	Canada	Cervidés	Loup, chien
<i>Borealis</i>	Canada	Cervidés (élan), homme	Loup, chien, coyote

2.5. Distribution géographique d'*Echinococcus granulosus* et des autres genres d'*Echinococcus* dans le monde :

2.5.1. *Echinococcus granulosus* :

E. granulosus est l'espèce d'échinocoque la plus répandue avec des zones de haute endémicité dans le Sud de l'Amérique (Argentine, Sud du Brésil, Chili, Pérou et Uruguay), sur le littoral de la méditerrané (Bulgarie, Chypre, Espagne, Grèce, Italie, Portugal, Roumanie et Yougoslavie), dans le Sud de l'ex URSS, au Moyen-Orient (Iran, Irak et Turquie), en Afrique du Nord (Algérie, Maroc, Tunisie), en Afrique de l'Est, de l'Ouest et du Centre (Kenya, Ouganda...), en Australie et en Nouvelle-Zélande (**Acha et Szyfres, 2005 ; Eckert et al., 2001**).

Les infections concomitantes dues à *Echinococcus granulosus* et *Echinococcus multilocularis* peuvent se produire dans les mêmes régions au Canada, en ex Union

Soviétique, en Alaska (Etats-Unis d'Amérique) (**Acha et Szyfres, 2005**), ainsi qu'en Chine (**Xiao et al., 2005**).

E. granulosus, est plus fréquemment observé en milieu rural, aux pâturages et dans les endroits où les chiens ingèrent des organes d'animaux infectés. Ce parasite a pour hôte définitif le chien principalement et les autres Canidés (**Richards et al., 1995**). Les hôtes intermédiaires sont les Ongulés, les Marsupiaux, les Primates et l'Homme (**Thomson et McManus, 2001**).

2.5.2. Echinococcus multilocularis :

E. multilocularis, est présent en Asie centrale et au Nord-est de l'Eurasie ainsi qu'au Nord de l'Amérique. Ce parasite a comme hôte définitif principal le renard et les autres Canidés dont le chat. L'hôte définitif primaire est *Arvicolid rodents*, les petits Mammifères et l'homme (**Thomson et McManus, 2001**).

2.5.3. Echinococcus oligarthrus :

Il est présent en Amérique centrale et en Amérique du Sud. Les félins sauvages, les rongeurs, et l'homme sont des hôtes intermédiaires (**Thomson et McManus, 2001**).

2.5.4. Echinococcus vogeli :

Ce parasite est retrouvé en Amérique centrale et en Amérique du Sud. L'hôte définitif est le chien des buissons. Les hôtes intermédiaires sont principalement l'Agoutis les autres rongeurs et l'homme (**Thomson et McManus, 2001**).

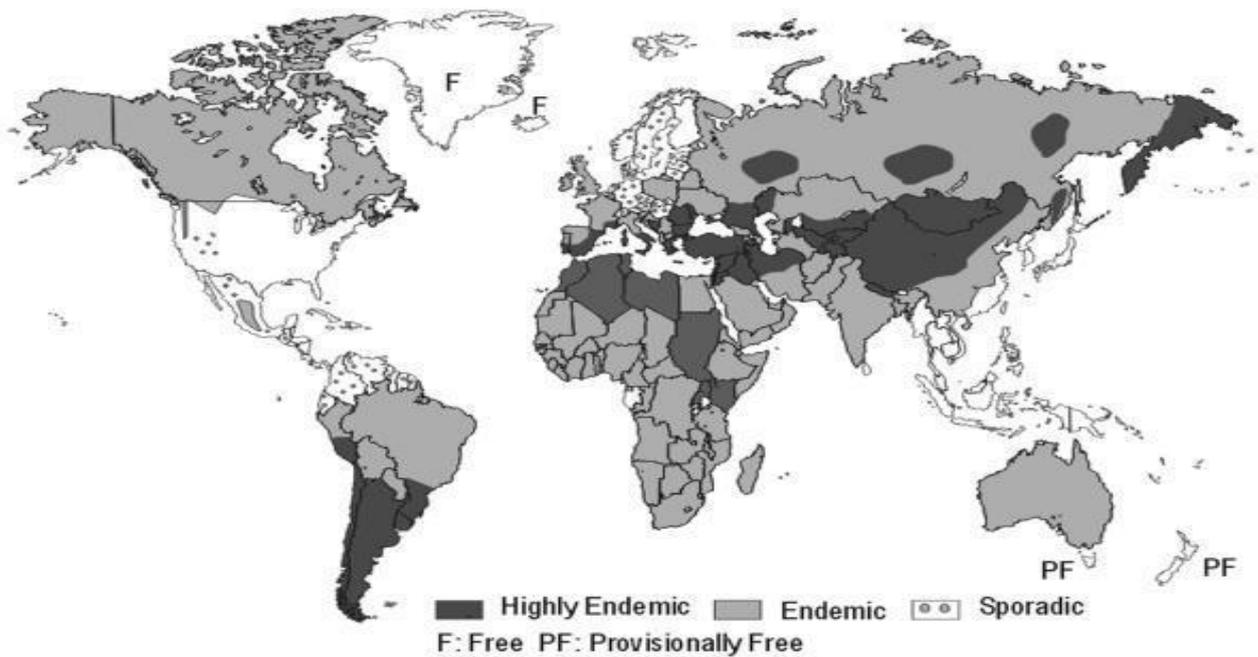


Figure 1: Répartition géographique de l'échinococcose kystique (Eckert et *al.*, 2004)

Highly endemic: fortement endémique Endemic: endémique Sporadic: sporadique

3. Définition du parasite :

Le taenia *E.granulosus* est un cestode de la famille des plathelminthes. Il se présente sous trois formes : L'adulte qui vit fixé entre les villosités de l'intestin grêle de l'hôte définitif, l'œuf qui contient un embryon hexacanthe à six crochets et la larve ou kyste hydatique (**El Mansari et al., 2000**).

4. Morphologie :

4.1. A l'état adulte :

Se caractérise par le petit nombre de leurs segments : deux à sept, dans la quasi-totalité des cas, le dernier seul est ovigère. Ce segment ovigère renferme des embryophores, improprement appelés «œufs» (car ce sont des œufs incomplets) contenant un embryophore hexacanthe ou «oncosphère», enveloppe d'une double paroi striée radialement ; il mesure au maximum 3mm x 0,8mm: (**Euzeby, 1971**).

4.2. Forme larvaire ou hydatide:

La larve d'*Echinococcus granulosus* ou métacestode est un élément globuleux, de type vésiculaire, parfois volumineux (pouvant atteindre 10 cm de diamètre), limité à l'extérieur par la réaction fibro-conjonctive dense et vascularisée issue de l'organe parasité de l'hôte.

Elle est constituée de l'extérieur vers l'intérieur : d'une membrane cuticulaire épaisse (250 μ - 1000 μ), stratifiée, chitineuse, anhiste et nacrée.

Elle est composée de mucopolysaccharides et glycosamine intimement liés à des protéines, sa structure en forme de lamelles concentriques lui confère la propriété de s'enrouler sur elle-même en cornet lorsqu'on la plonge dans l'eau.

D'une membrane proligère ou germinative très mince (10-25 μ), granuleuse et nucléée; elle est constituée de cellules individualisées à gros noyaux et d'éléments riches en matières de réserve tel le glycogène. La membrane proligère bourgeonne à partir de sa face interne des vésicules ou capsules proligères sphériques de 300 à 400 μ de diamètre, ce qui lui donne un aspect « échinulé » justifiant ainsi le nom d'Echinocoque. Chaque capsule contient 10 à 30 scolex ovoïde, invaginés (160 \times 120 μ), munis de quatre ventouses et d'une double rangée de crochets (protoscolex). Le plus souvent, les capsules proligères se détachent de la membrane germinative par rupture mécanique de leur pédicule et tombent au fond de l'hydatide.

Le sédiment de vésicules rompues et de protoscolex libres constitue le sable hydatique. Des vésicules filles, de structure identique à celle de la vésicule mère, peuvent se développer à partir d'îlots de la membrane germinative, entre les lames de la cuticule et évoluent vers l'intérieur (vésicules filles endogènes), ou vers l'extérieur (vésicules filles exogènes). Ces phénomènes sont qualifiés d'hyper fertilité; parfois les vésicules proligères ne développent pas de protoscolex, demeurent stériles, et sont désignées d'hydatides acéphalocystes. Ces derniers apparaissent surtout chez les hôtes peu adaptés au développement de parasite. Il a été rapporté en moyenne 8% de kystes stériles chez les moutons, 20% chez le porc et 90% chez le bovin (**Christian, 1998**).

La vitesse de maturation des hybrides (formation des protoscolex) est variable selon l'espèce animale hôte : la fertilité ou pouvoir infectant, est atteinte en un an et demi à deux ans chez le mouton. L'hydatide renferme à l'intérieur un liquide sous pression, clair comme l'eau de roche, limpide, riche en protéines aux propriétés antigéniques et toxiques, le liquide hydatique. Un organe parasité peut présenter plusieurs hydatides lors d'une forte infestation

ou au cours d'un bourgeonnement exogène d'une vésicule mère (sous forme d'un panier à œufs) : c'est l'hydatide pluriloculaire fréquente chez les ruminants (**Christian, 1998**).

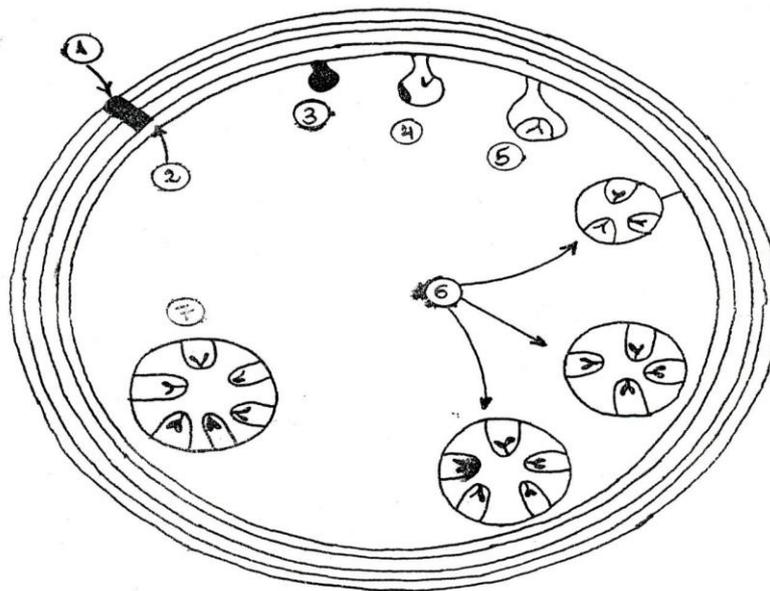


Figure 2: *Echinococcus polymorphus* : vésicule fertile normale (Euzéby, 1971)

1-Cuticule 2-Membrane *germinative* « ou prolifère ou fertile ». 3,4,5,6-Formation des capsules prolifères. 7-capsule prolifère libre.

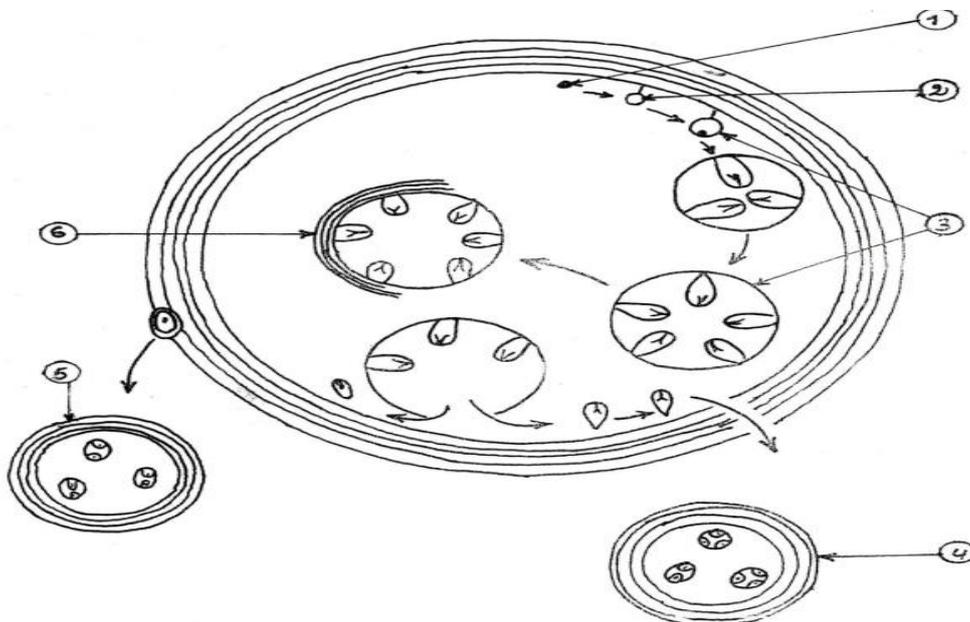


Figure 3 : Larve hyperfertile (Euzéby, 1971)

1, 2, 3-Formation des capsules prolifères. 4-Vésicule fille d'origine céphalique externe
5-Vésicule fille externe d'origine germinative. 6-Vésicule fille interne d'origine céphalique.

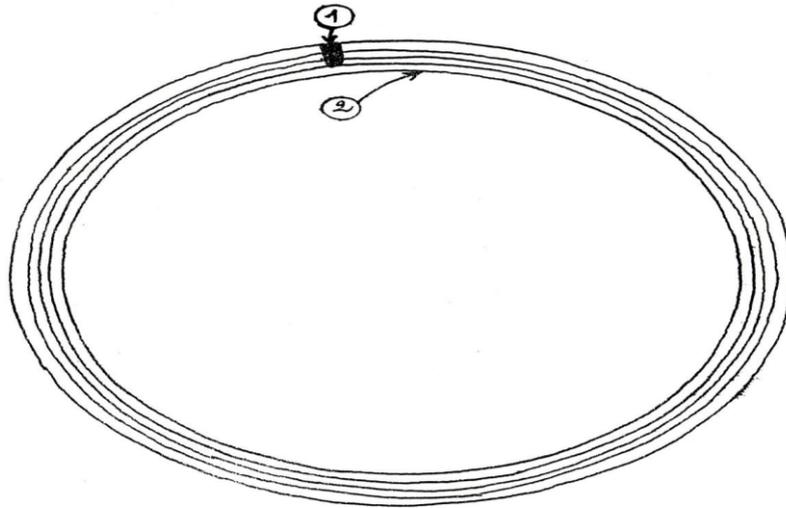


Figure 4: *Echinococcus polymorphus* : Vésicule stérile ou acéphalocyste (Euzeby, 1971)

1-Cuticule 2-Membrane germinative

4.3. Cycle du parasite :

Les embryophores éliminés dans la nature dans les fèces du chien, peuvent résister plusieurs mois dans le sol. Absorbés par un herbivore ou omnivore, dont l'homme ils libèrent dans l'intestin un embryon hexacanthé qui par voie sanguine, se localise dans un organe, foie en particulier, puisque c'est le premier filtre sanguin à partir du tube digestif.

Dans cet organe de l'hôte intermédiaire. L'embryon évolue et après 12 à 18 mois constitue un kyste hydatique (Thomson et McManus, 2002).

5. Biologie :

5.1. Habitat :

5.1.1. Chez l'hôte définitif :

Les adultes, toujours en grand nombre, tapissent l'intestin grêle du chien où ils se fixent sur la portion duodénale et la partie antérieure du jéjunum. Ils sont solidement fixés à la muqueuse. En effet, ils pénètrent profondément dans les villosités et enfoncent leur rostre dans les cryptes de Lieberkuhn de sorte que l'on aperçoit seulement les deux derniers segments. De ce fait, certains auteurs disent : «c'est un parasite tissulaire beaucoup plus qu'intestinal» (Christophe et al., 2000).

5.2. Chez l'hôte intermédiaire :

Les larves sont très éclectiques dans le choix de leur habitat. Tous les viscères et tissus des hôtes intermédiaires peuvent être parasités y compris le tissu osseux.

Chez tous les animaux réceptifs comme aussi chez l'homme, on observe une très nette électivité de localisation des hydatides qui se développent de façon toute particulière dans le foie et les poumons. Elles représentent chez les animaux plus de 90% des cas (**Menai, 1978**).

6. Nutrition :

6.1. Chez l'hôte définitif :

Grâce à son appareil osmo-régulateur, le cestode se nourrit donc par le phénomène d'osmose à partir des nutriments présents dans le milieu, au niveau de la portion duodéno-jéjunale (**Euzeby, 1966**).

6.2. Chez l'hôte intermédiaire :

La nutrition des hydatides ne peut se réaliser qu'aux dépends du tissu ambiant. Elle n'est pas assurée par une irrigation des kystes par le sang de l'hôte (**Euzeby, 1966**), mais par le phénomène de perméabilité sélective à travers la paroi vésiculaire (**Euzeby, 1983**).

6.3. Longévité et résistance :

La longévité du cestode adulte *d'Echinococcus granulosus* est variable : 1 à 2 ans, avec une moyenne de 6 mois. Mais le parasite n'étant pas immunigène dans les conditions naturelles, les chiens ou autres canidés, en milieu endémique, se ré infestent facilement, et sont toujours porteurs de parasites dangereux pour l'homme. Chaque segment ovigère renferme seulement de 200 à 800 oeufs, comparé aux segments ovigères d'autres cestodes qui en contiennent des milliers (**Acha et Szyfres, 1989**). Ainsi, on estime qu'un seul segment *d'Echinococcus granulosus* est éliminé tous les 15 jours (**Lawson et Gemmell, 1983**). Mais ceci est compensé par les infestations massives des chiens dans les zones d'endémies et par la forte charge parasitaire de certains d'entre eux. La résistance et la dispersion ont une grande importance épidémiologique.

Chez l'hôte intermédiaire, les scolex dans l'hydatide ont une grande longévité : 16 ans chez le cheval et jusqu'à 30 ans chez l'homme (**Euzeby, 1984**). Dans le milieu extérieur, les

protoscolex peuvent survivre 3 à 6 jours dans les viscères, à l'air, en milieu frais et jusqu'à 8 jours dans les viscères enterrés.

Il est donc nécessaire d'enfouir profondément entre deux couches de chaux vive les abats parasités ou cadavres, pour empêcher les chiens ou autres canidés sauvages de les déterrer pour les dévorer. Au réfrigérateur, à +4°C, la survie des protoscolex est de trois semaines.

A la congélation, à -15°C, ils sont tués au bout de 70 heures, et à la chaleur, +50°C, après 1 heure.

De nombreux agents chimiques exercent une action létale sur les protoscolex : formol commercial à 2%, l'eau oxygénée à 0,1%, les hypochlorites à 0,05% ou le chlorure de sodium à 20%, et assurent la stérilisation des viscères parasités (**Euzeby, 1984, Bourdeau et Beugnet, 1993**).

6.4. Caractères physiopathologiques :

6.4.1. Pouvoir pathogène :

Le pouvoir pathogène est réel, les parasites exercent au cours de leur migration une action traumatique, irritative et mécanique par compression des tissus péri vésiculaires lors du développement des hydatides (**Euzeby, 1966 ; Bussieras et al., 2000**).

6.4.2. Pouvoir toxique :

Le pouvoir toxique est important et dû au contenu du liquide vésiculaire et peut s'exercer :

- Soit localement : par dialyse lente des produits toxiques albumineux (histamine, enzymes protéolytiques), provoquant des troubles allergiques.
- Soit à distance : lors de la rupture d'un kyste occasionnant des inflammations nécrotiques, des hémorragies et des chocs anaphylactiques (**Euzeby, 1971**).

6.4.3. Pouvoir antigénique :

Le pouvoir antigénique a été mis en évidence dans le sérum des animaux où l'évolution du phénomène d'hypersensibilité est fréquente. Trois types d'antigènes ont été isolés :

- L'antigène somatique : il est obtenu à partir d'extrait de parasite.

8. Modes de transmission :

8.1. Chez les animaux (hôtes intermédiaires) :

Les animaux réceptifs contractent l'échinococcose kystique par ingestion d'œufs d'*Echinococcus granulosus* renfermant des embryophores hexacanthes viables. La contamination des ruminants se produit lors de la consommation des fourrages ou eau de boisson souillée par les matières fécales de chiens de berger ou chiens errants parasités (Kohile, 2008).

8.2. Chez le chien (hôte définitif) :

Le chien s'infeste par le téniasis à *Echinococcus granulosus* après ingestion de viscères et tissus parasités par des hydatides fertiles (Kohile, 2008).

8.3. Chez l'homme :

8.3.1. La contamination directe:

Possible qu'en cas de contact très étroit entre homme et chien, lorsque le chien vit avec l'homme.

Au Liban les habitants font macérer leur cuir dans la décoction de déjection de chien qui contiendrait des enzymes protéolytiques ramollissant le cuir.

Le chien domestique peut aussi activement contaminer l'homme: en léchant les plats et assiettes ou en léchant le visage et les mains de leurs maîtres.

Donc nous pouvons dire que, contrairement aux herbivores, l'être humain ne peut être un hôte intermédiaire pour le ver, ceci s'explique par le fait que les carnivores n'ont pas la possibilité de dévorer des viscères humains ((homme est donc un cul de sac pour le parasite)) (Hamouda, 1985)

8.3.2. La contamination indirecte:

Réalisée par l'intermédiaire de l'eau de boisson, des crudités non ou mal lavés, des ustensiles souillés par la langue du chien chargée d'œufs, des fruits ramassés en terre souillée. L'humain s'infeste en ingérant des œufs du ver, que l'on trouve collé aux poils autour du nez et dans la région anale des animaux de compagnie infectés, ainsi qu'en mangeant des petits fruits non lavés qui ont été en contact avec des selles du chien infesté.

Le plus souvent, l'infestation humaine aboutie à une impasse biologique pour le parasite. Certaines coutumes peuvent cependant favoriser à partir de l'homme la contamination de l'hôte définitif: au Nord-ouest du Kenya, les turkanas fortement infestés, abandonnent les cadavres aux chiens et aux hyènes (Carmona *et al.*, 1998).

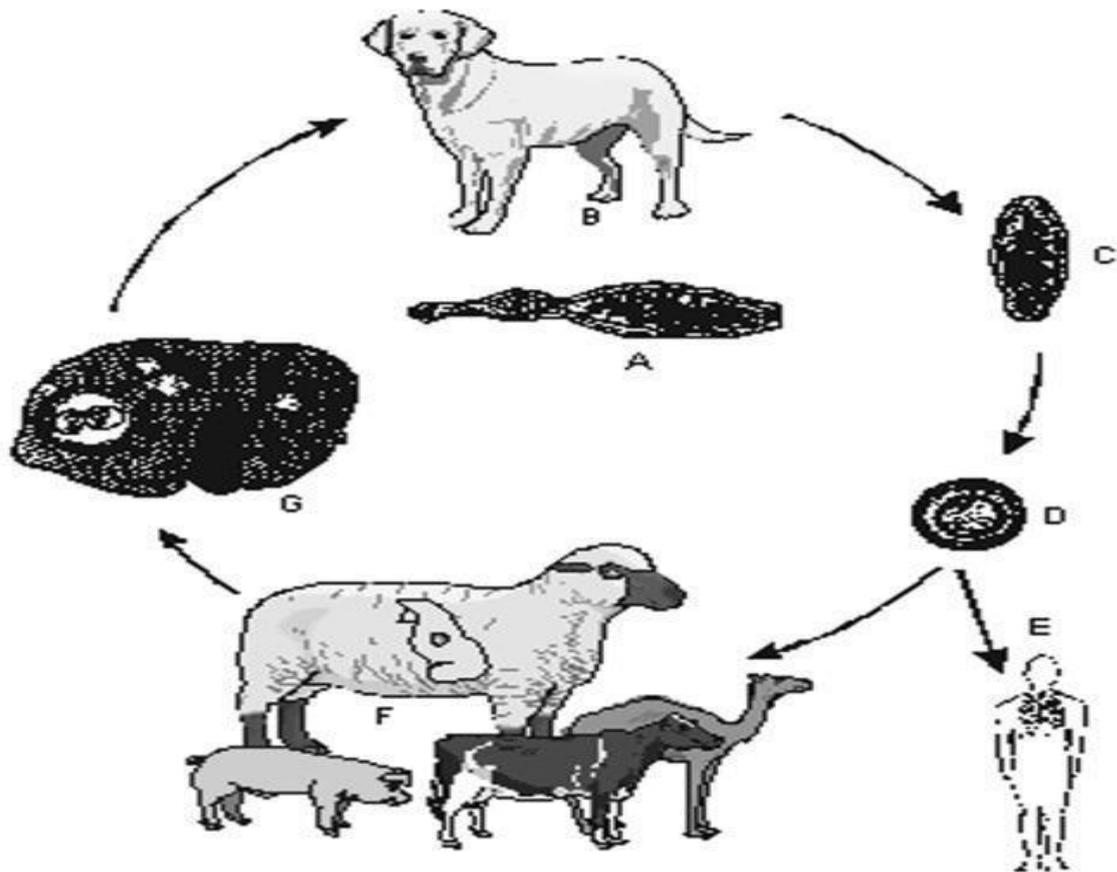


Figure 6: Cycle évolutif d'*Echinococcus granulosus* (Eckert *et al.*, 2004)

A : parasite adulte.

B : principal hôte définitif, le chien domestique.

C : proglottis avec œufs.

D : œufs avec oncosphères.

E : infection chez les humains.

F : animaux comme hôte intermédiaire, les autres ongulés ont une moindre signification.

9. Etude épidémiologique sur l'hydatidose bovine :

Une enquête épidémiologique sur l'hydatidose bovine en **2010-2011** réalisée par **Merifag et al.** dans deux abattoirs de la région Gharb – Chrarrda - Beni Hssen au Maroc a indiqué une prévalence de 64,2 %, importante en hiver (92,6 %). Les bovins de cinq ans ou plus (8 dents et plus) sont les plus parasités. Le foie (42,6 %) et les poumons (20,9 %) sont les organes les plus atteints et touchent ensemble 59,8 % des bovins. Les vaches (77,7 %) sont plus atteintes que les taureaux (64,7 %).

La prévalence de l'hydatidose bovine est élevée si on la compare à celles obtenues antérieurement au Maroc : 22,9 (**Azlaf et Dakkak, 2006**) et 42 % (**Sadjjadi, 2006**). En Lybie (**Al-khalidi, 1998**) a rapporté une valeur de 6,4%. (**Lakikza et Tabti, 2005**) ont rapporté une fréquence de 18,24%. (**Mustafa kose et al., 2008**) en Turquie ont enregistré une valeur de (29,47%) pour la fréquence de kyste hydatique chez les bovins. Des taux plus élevés ont été enregistrés au Pérou (82 %) et au Chili (81 %) (**Comité interministériel de lutte contre l'Hydatidose / Echinococcose – Maroc, 2007**). Il est de 38,3% (**Daryani et al., 2006**) à 8,6 % (**Tappe et al., 2011**) dans le Nord-Ouest de l'Iran, de 4,2 % en Sardaigne (**Brundu et al., 2012**). En Midi-Pyrénées, le taux de prévalence pour la période 1994-1996 n'était que de 0,28 % pour les animaux et 2,5 % pour les cheptels, et tendait à diminuer, les départements pyrénéens étant plus touchés par la parasitose (**Bichet et Dorchies, 1998**). Au Nord de l'Australie, l'hydatidose bovine est relativement absente alors que le Sud est une zone d'endémie (**Small et Pinch, 2003**).

Les femelles se sont avérées plus infestées que les mâles (77,0 contre 42,4%) et les vaches plus que les taureaux (77,7 contre 64,7 %). C'est aussi le cas en Sardaigne, où la prévalence est de 26,2 % chez les vaches et de 16,2 % pour les taureaux (**Brundu et al., 2012**) et en Iran (**Daryani et al., 2006**).

La forte prévalence en hiver (92,6 %) est liée à l'exploitation permanente des pâturages et aux conditions climatiques de la région favorables à la conservation des œufs d'*Echinococcus granulosus*. Les œufs peuvent survivre 50 jours à 21°C et un an et demi à 4°C si l'hygrométrie est suffisante (**Institut de l'élevage, 2008**).

59,8 % des bovins avaient leur foie et / ou leur poumons infectés. . (**Baswaid (2007)** a rapporté une valeur de 71,43%, **Jibat et al., (2008)** ont rapporté un taux de 69%. Le foie et

les poumons sont les premiers sites capillaires rencontrés par les oncosphères *d'Echinococcus granulosus* (Eckert et Thompson, 1997). Le foie s'est avéré deux fois plus atteint que les poumons. Azlaf et Dakkak (2006) trouvent qu'au Maroc, le foie est l'organe le plus touché.

Des résultats similaires ont été obtenus en Grèce (Himonas, 1994) et en Sardaigne (Scala et al., 2006) ; en Sardaigne, sur la période 1998-2003, 60 % des kystes ont été trouvés dans le foie, mais la majorité des kystes fertiles, plus infectants, étaient situés dans les poumons. Au Nord-Ouest iranien, la prévalence relative de l'hydatidose bovine est de 43 % pour le foie et de 39 % pour les poumons (Small et Pinch, 2003). D'autres auteurs ont par contre trouvé une nette prédominance de l'hydatidose pulmonaire (Capuano et al., 2006 ; Kayoueche, 2009 ; Koudri et al., 2014). Elle pourrait être associée à des différences de génotypes (Eckert, 1997)

CHAPITRE II : Epidémiologie du kyste hydatique

1.L'importance :

Le kyste hydatique consiste en un problème de santé publique majeur, son importance repose sur deux ordres de considérations.

1.1. Considération économique :

Diminution de la valeur des animaux de boucherie, atteints de la maladie (hydatidose), perturbation nutritionnelle et de la saisie des viscères notamment le foie parasité (Lefevre et al., 2003).

1.2. Considération épidémiologique :

Les carnivores atteints de la forme "échinococcoses sont des sources de parasites.

De ces notions, découlent la stratégie de lutte que l'on peut opposer dans une optique de santé publique : la diminution du rendement des animaux infectés et les saisies viscérales dont elle peut être le motif et portent souvent sur un viscère de prix élevé à savoir le foie (Euzéby, 1996).

2. Les cycles épidémiologiques des échinococcoses animales :

Sont de natures diverses et varient avec les parasites en cause et les hôtes chez lesquels ces parasites évoluent d'un point de vue synthétique, on peut considérer 3 types des cycles épidémiologiques : Rural, Sylvestre et Urbain (**Euzeby, 1984**).

Pour les échinococcoses hydatiques : ces 3 cycles sont possibles

1-Le cycle rural :

Est le plus important, Il se réalise en régions tempérées et chaudes lorsqu'interviennent dans l'évolution du parasite, le chien domestique et les mammifères domestiques tels que : le mouton, le bœuf, les camélidés, le porc et les équidés : cas de *E. granulosus Equinus*. Le chien parce qu'il est, le seul, hôte définitif du ver *E. granulosus* dans le milieu rural, les bovins s'infestent en ingérant des embryophores sur des pâturages souillés par les déjections de chiens parasités.

Le chien, s'infeste, lui, en dévorant les viscères (foie, poumons) de bovins hébergeant des hydatides (**Chermette, 1982**).

Le cycle rural est le cycle habituel de l'hydatidose à *E. granulosus*, partout où l'élevage du bétail est la spéculation principale d'un Pays.

2-Cycle urbain :

L'hydatidose peut parfois revêtir un caractère urbain. Ce cycle urbain se réalise lorsque les bovins, les moutons et chiens sont admis à divaguer dans les villes et leurs faubourgs et lorsque les animaux de boucherie sont sacrifiés hors des abattoirs et leurs viscères parasités rejetés sans précautions (ou même en cas de sacrifice dans des abattoirs, lorsque ceux-ci sont mal surveillés).

Cook et al. (1963) signalent de tels foyers d'hydatidose urbaine dans le Pays de Galles en Grande-Bretagne, (**Sweatman et al., 1962**) en observent en Nouvelle-Zélande.

Une enquête épidémiologique effectuée à Beyrouth a révélé que 36 % des déchets de rues renferment des embryophores de Taenidés et que 34% des salades vertes vendues sur le marché urbain en sont souillées (**Schwabe, 1968**).

3-Cycle sylvestre :

A côté des deux cycles rural et urbain, il y a le cycle sylvestre qui pourrait éventuellement exister en Algérie. Ce cycle est entretenu par des canidés sauvages, principalement les chacals (*Canis Thosauréus*) (Hôte définitif) hébergeant le ténia échinocoque et les herbivores sauvages, les suidés (sangliers) mais aussi des cervidés comme hôtes intermédiaires.

En Algérie, l'existence d'un cycle évolutif mixte n'est pas impossible, il s'accomplit dans ce cas entre le chacal (hôte définitif) et le bovin et mouton (hôte intermédiaire). Ce cycle pourrait aussi prendre de l'ampleur lors des périodes de disette (sécheresse) ou d'épidémies dans les régions de grands élevages dans la steppe. Par conséquent, les chacals, animaux charognards par excellence, s'infesteront en dévorant les cadavres de bovin et mouton parasités par les hydatides fertiles (**Euzeby, 1985**)

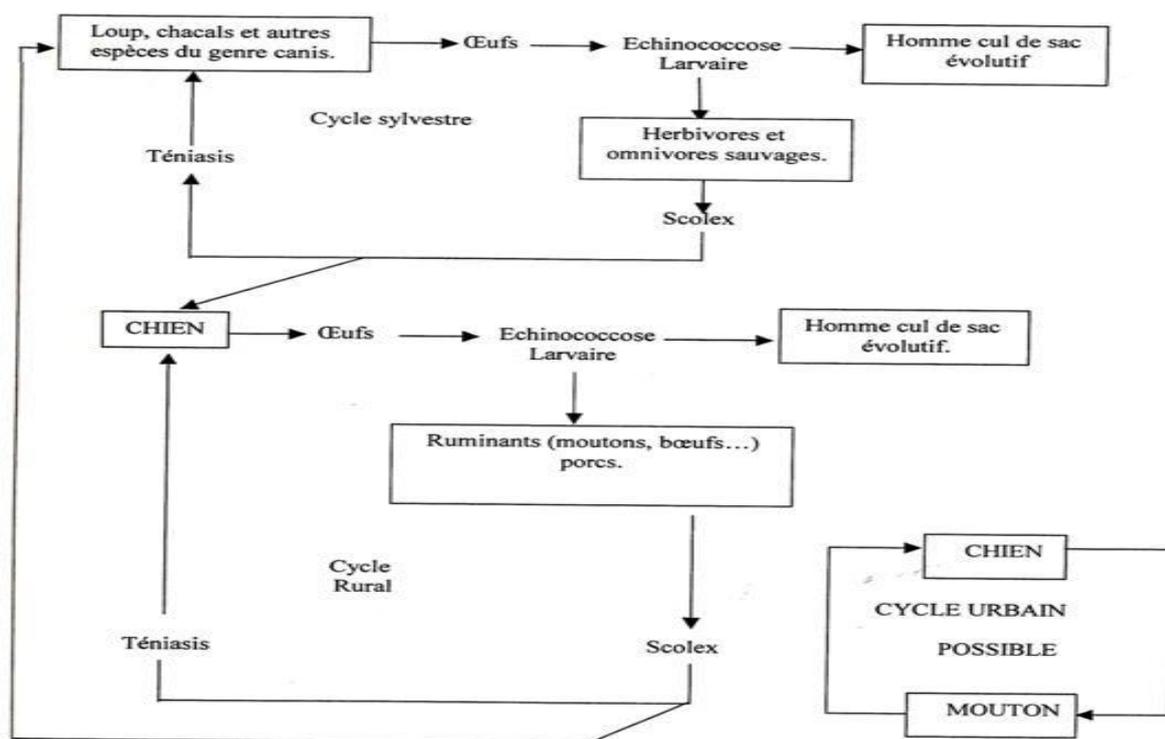


Figure 7: cycles épidémiologique de l'hydatidose à *Echinococcus granulosus* (Euzeby, 1984)

3. Etude clinique et lésionnelle :

3.1. Les symptômes :

En général les symptômes de l'échinococcose alvéolaire sont inapparents, d'ailleurs on dit que l'hydatidose est une découverte d'abattoir. Mais dans certains cas, il peut y avoir des symptômes selon la localisation par exemple on peut retrouver un ictère lors d'une localisation hépatique, et ceci serait dû à une compression des canaux biliaires par les kystes hydatiques.

3.1.1. Localisation hépatique :

Caractérisée par des troubles digestifs suite au dysfonctionnement du foie : irrégularité de l'appétit, troubles de la rumination, diarrhée et météorisation chronique chez les bovins. L'ictère par compression des canaux biliaires associé à une sensibilité anormale du flanc droit et l'hypertrophie hépatique est décelable à la palpation et à la percussion (**Euzeby, 1966**)

3.1.2. Localisation pulmonaire :

Elle est caractérisée par les signes de bronchopneumonie chronique (toux et dyspnée) dans expectorations (**Euzeby, 1966**).

3.1.3. Localisation cardiaque :

Se traduit par de la dyspnée et des signes d'insuffisance cardiaque à l'auscultation (**Lotfinia et al., 2007**).

3.1.4. Localisation osseuse :

Avec des fractures spontanées, déformations osseuses et boiteries (**Karaoglanoglu et al., 2001**)

3.1.5. Localisation cérébrale :

Avec une encéphalite évoquant la cénurose du mouton

Les symptômes généraux non spécifiques d'allure chronique finissent par apparaître : achexie, retard de croissance chez les jeunes (**Lotfinia et al., 2007**).

4. Complications :

Sont de deux types:

Infection des vésicules hydatiques : ce processus se développe surtout dans les hydatides à localisation hépatique, et se traduit par de la fièvre et une vive douleur locale due à l'abcédation de l'organe concerné (**Euzeby, 1966**).

Rupture de la vésicule hydatique : suite à un coup ou à une chute, qui peut avoir des conséquences graves (**Romboli et al., 1956**)

5. Lésions :

5.1. La lésion élémentaire :

5.1.1. Normale de l'hydatidose :

Est une formation kystique, composée, de 2 éléments : la larve vésiculaire elle-même et l'adventice fibro-cellulaire, produit de la réaction de l'hôte. Cette lésion monokystique constitue le kyste hydatique uniloculaire ou uni- vésiculaire, le plus souvent globuleux mais parfois allongé.

5.1.2. Altérations dégénératives :

* **Abcédation**, par infection de la vésicule : Cette infection intervient :

Soit spontanément, à la suite d'une mise en communication accidentelle de l'hydatide avec le milieu ambiant souillé. Dans le cas des kystes hépatiques, elle est consécutive à une fissure de la paroi larvaire en contiguïté avec un canalicule biliaire, qui lui apporte une bile pouvant être septique. Pour les kystes du poumon, c'est la fissure au contact d'une bronchiole qui risque d'introduire des germes, apportés par l'air inspiré.

Soit accidentellement, à la suite d'une ponction exploratrice du kyste, effectuée sans asepsie suffisante

* Caséification et calcification :

La caséification débute à la périphérie de l'hydatide entre la cuticule et la face interne du kyste. Le caséum formé comprime de façon centripète le parasite, dont les parois se plissent et se rapprochent, diminuant le volume de la cavité ; peu à peu, le liquide se résorbe et la vésicule s'affaisse, en même temps que l'enveloppe adventice se rétracte parallèlement.

Ce qui reste de la cavité s'emplit alors de caséum, provenant de la dégénérescence des enveloppes hydatiques. Par la suite, des sels calcaires précipitent dans le magma caséux et les kystes deviennent calcifiés.

Ce processus explique l'habituel petit volume des kystes calcifiés. Si dans le caséum on peut encore mettre en évidence, comme dans le pus, des débris de membranes et des crochets, aucun vestige du parasite n'est décelable dans les lésions calcifiées.

5.2. Les lésions des tissus et organes parasités :

Elles varient avec la nature du parenchyme intéressé et avec le nombre des kystes développés. Ce qui frappe, dès l'inspection, en cas de localisation superficielle des kystes, c'est la déformation des organes qui apparaissent bosselés " en panier d'œuf " si les lésions siègent dans l'épaisseur des parenchymes, elles sont perceptibles à la palpation de l'organe, qui révèle la présence de noyaux durs, peu mobiles; à la section du tissu, le parenchyme apparaît sous un aspect caverneux, lorsque l'incision a intéressé une vésicule hydatique. Cette caverne est caractérisée par son ouverture béante, son enveloppe épaisse et rigide (l'enveloppe adventice de l'hydatide) et la présence des membranes hydatiques, qui ont tendance à s'affaisser plus ou moins. Si les parasites étaient fertiles, la cavité de la caverne apparaît granuleuse de par le « sable hydatique » qu'elle renferme.

Les viscères infestés sont souvent hypertrophiés : tels sont le foie et les poumons atteints d'hydatidose poly kystique et les ganglions, même s'ils sont le siège de lésions mono kystiques.

Dans le cas particulier des poumons, on note, çà et là, l'absence d'affaissement du parenchyme, et des aires d'atélectasie ; dans le cas d'Echinococcose ganglionnaire, (**Mortelli et al., 1958**). Les os infestés renferment un magma rappelant la sciure de bois mouillée (**Christian, 1998**). Sur les séreuses lors d'échinococcose secondaire avec des petites vésicules nombreuses et calcifiées on a l'aspect de "pseudo-tuberculose hydatique".

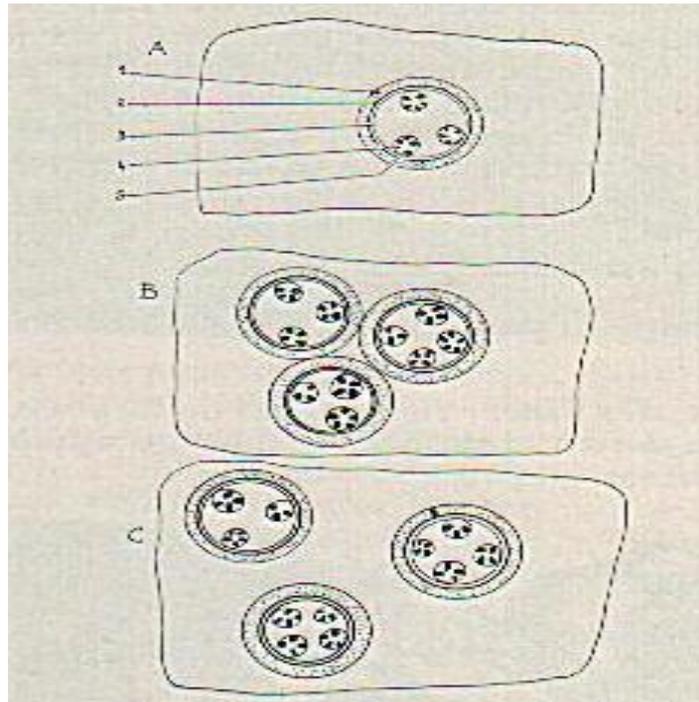


Figure 8: Hydatidose : divers types lésionnels (Euzéby, 1972)

A : Hydatidose monokystique B : Hydatidose poly kystique à kystes agminés C ; Hydatidose poly kystique à kystes isolées 1 : adventice 2 : cuticule 3 : germinative 4 : capsule prolifère
5 : scolex

6. Physiopathologie et anatomopathologie :

6.1. Structure du kyste :

Elle est identique chez l'homme et l'animal. C'est une sphère creuse contenant un liquide sous tension et des vésicules.

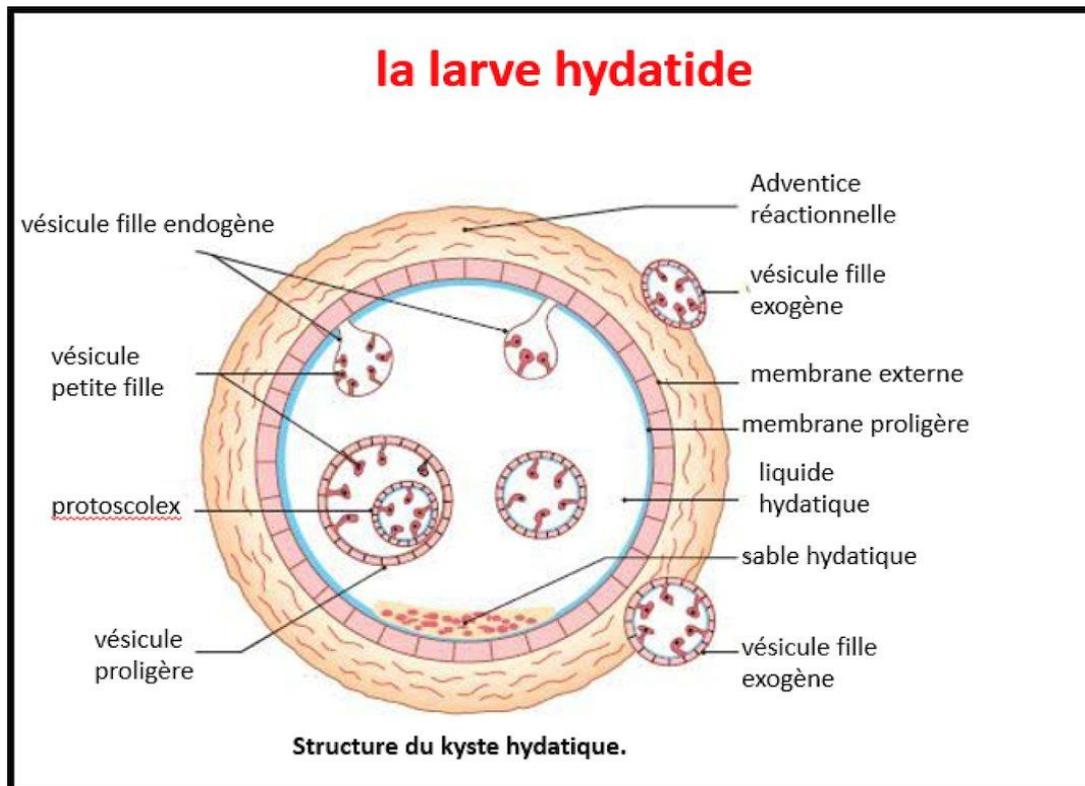


Figure 9: Structure de kyste hydatique (Carmoï et *al.*, 2008)

6.1.1. Coque ou adventice :

Le périkyste est une formation non parasitaire. C'est le produit de la réaction des tissus écrasés par le développement de l'hydatide. Irrités par les toxiques, ces tissus se transforment en coque fibro-conjonctive dure, épaisse, riche en néo vaisseaux qui assurent sa vitalité. Même s'il existe un plan de clivage entre l'adventice et la larve, cette coque qui se calcifie gêne le chirurgien dans ses efforts pour réduire la cavité résiduelle (Klotz et *al.*, 2000).

6.1.2. Larve hydatide ou « kyste rempli d'eau » :

* **Double membrane ou mur kystique** : Les membranes interne et externe sont accolées l'une à l'autre. La membrane externe ou cuticule est formée de lamelles de chitine concentriques, stratifiées et anhistes, sécrétées en permanence vers l'extérieur par l'autre membrane. De nature mucopolysaccharidique, elle favorise le passage de substances nutritives vers l'intérieur du kyste. Elle a un aspect blanc laiteux opaque lorsque le parasite est vivant. Bien qu'assez fragile, elle est douée d'une certaine élasticité qui lui permet de se distendre sous la poussée intérieure du liquide hydatique. Elle protège le parasite de la réaction immunologique de l'organisme, probablement en inhibant la voie du complément. La seconde membrane, prolifère ou germinative, tapisse la face interne de la cuticule. Élément

noble de l'hydatide, on l'assimile au tégument du parasite. C'est un fin syncytium plasmodial (20 µm) disposé en trois couches, très riche en noyaux cellulaires. C'est contre elle qu'est dirigée l'action des médicaments antiparasitaires efficaces.

* **Liquide hydatique** : C'est un liquide limpide, eau de roche et stérile, emplissant la lumière du kyste. La pression régnant à l'intérieur du kyste peut être considérable, atteignant 100 cm d'eau pour un diamètre de 10 cm. L'hyperpression, facteur essentiel de croissance et de complication à type de rupture, s'abaisse dans les kystes anciens et multi vésiculaires. Dans un kyste intact, le liquide hydatique n'entre pas en contact avec les tissus de l'hôte. Il est majoritairement constitué d'eau (99,9 %). Le reste est un mélange complexe de molécules dérivées à la fois du parasite et du sérum de l'hôte : ions, lipides, glucides, albumine et acides aminés. Le liquide est un excellent milieu de culture lorsque l'hydatide se fissure.

Il détient d'importantes propriétés antigéniques. Il existe notamment des immunoglobulines (Ig) E spécifiquement dirigées contre deux des 19 fractions antigéniques isolées dans le liquide hydatique par électrophorèse, l'antigène A (ou 5) et l'antigène B (**Klotz et al., 2000**).

6.2. Fertilité du kyste et vesiculation secondaire :

La membrane germinative émet des prolongements dans la lumière du kyste. Elle bourgeonne sous forme de petites poches translucides, creuses, mesurant 250 à 500 µm, appendues par un pédicule fin et fragile. Ce sont les capsules (ou vésicules) prolifères.

Dans ces cavités visibles à l'œil nu s'individualisent entre 10 et 20 protoscolex ou petits scolex. Produits selon un mécanisme de clonage, ils sont analogues aux scolex des vers adultes mais invaginés et globuleux. L'analyse de leur ultra structure retrouve la présence de crochets dépourvus de musculature indépendante. La formation du protoscolex prend du temps : au moins 1 an chez le cochon, 2 à 5 ans chez le mouton, 4 à 6 ans chez la vache. Or, un kyste est d'autant plus fertile qu'il possède de protoscolex. C'est pourquoi l'abattage des jeunes animaux ne permet pas au cycle de s'achever, les kystes étant non fertiles, «acéphalocèles».

Les protoscolex survivent 10 jours dans les carcasses en putréfaction. Ils résistent à la réfrigération mais pas à la congélation. Ces caractéristiques ont des conséquences importantes dans la prévention de la parasitose. Les capsules se détachent pour sédimenter au fond de l'hydatide, formant un culot de décantation granuleux blanchâtre, le sable hydatique. Un kyste

en détient de 3 à 6mL, chaque millilitre contenant jusqu'à 400 000 scolex. Des kystes fertiles et stériles peuvent coexister chez un même patient.

Il n'existe pas de relation entre la taille et la fertilité du kyste. Au cours de l'évolution de l'hydatide peuvent apparaître des formations particulières appelées vésicules filles, endogènes ou exogènes. Après 10 à 12 mois d'évolution, certains protoscolex peuvent en effet se vésiculer à leur tour, formant des vésicules filles endogènes. Elles flottent dans l'hydatide mère, ont une constitution et un rôle reproducteur identique avec bourgeonnement interne de nouvelles capsules proligères. Quelques protoscolex peuvent à leur tour se vésiculer pour constituer des vésicules petites-filles fertiles.

Les vésicules filles exogènes s'enclavent dans les feuillettes de la cuticule. Elles sont peu à peu refoulées vers l'extérieur, comme une hernie, donnant à l'hydatide un aspect bosselé qui déforme l'image radiologique classique très régulièrement circulaire. Les protoscolex ont donc un double potentiel, celui de se transformer en strobile adulte et celui de produire d'autres kystes chez l'hôte (**Klotz et al., 2000**).

6.3. Evolution du kyste :

Les hydatides filles exogènes peuvent être expulsées à l'extérieur du kyste et métastaser dans l'organisme : c'est l'échinococcose secondaire. Cette diffusion peut être provoquée par la manipulation opératoire du kyste. Spontanément, la taille du kyste peut atteindre de 1 à 15 cm, voire plus de façon exceptionnelle.

La vitesse de croissance du kyste a pu être évaluée par échographie dans une étude menée au Kenya. Environ 30 % des kystes ont une croissance lente (1 à 5 mm/an), 45 % ont une croissance modérée (6 à 15 mm/an) et 11 % une croissance plus rapide (30 **mm/an**) jusqu'à atteindre le volume d'une tête d'enfant en plusieurs années.

La dégénérescence ou mort spontanée survient pour 16 % des kystes. Enfin, une fissuration partielle ou franche est toujours redoutée. Le kyste hydatique se présente sous deux formes anatomocliniques distinctes : le kyste sain, univésiculaire, rempli de liquide eau de roche, au périkyte fin et souple s'oppose au kyste malade, ancien, multivésiculaire, au contenu biliopurulent, au périkyte épais et rigide, avec une ou plusieurs fistules kystobiliaires (**Klotz et al., 2000**).

6.4. Réponse immunitaire de l'hôte :

La survie prolongée d'*E. granulosus* à l'état de kyste dans l'organisme indique l'existence de mécanismes lui permettant d'échapper à la réponse immunitaire humorale et cellulaire. L'établissement du kyste hydatique dépend à la fois de phénomènes immunitaires protecteurs et de l'effet toxique du parasite. Les toxines libérées localement par le protoscolex et le kyste sont particulièrement sensibles aux macrophages. La réponse immunologique serait plus faible au poumon qu'au foie. Le chien acquiert un certain degré d'immunité qui limite la réinfestation, l'apparition de nouveaux strobiles et la formation de nouveaux kystes. Les kystes présents ne sont pas détruits (Klotz et al., 2000).

Chez l'homme, il existe une production d'auto anticorps qui ne semble pas intervenir dans la défense de l'organisme. L'hydatidose induit une éosinophilie et la production d'un taux élevé d'anticorps, principalement d'IgG de sous-classe 4 et d'IgE. Les cytokines interviennent dans la relation hôte-parasite par une production significative d'interleukine (IL) 4 et, dans une moindre mesure, d'autres cytokines (IL1, IL6, IL10, interféron gamma). Les caractéristiques structurelles du périkyste, le nombre, la taille et la localisation du kyste dans le foie conditionnent la production d'IL1, d'IL2 et d'IL4, alors que la production de tumor necrosis factor (TNF) est abaissée lors de fistule biliaire. Les lymphocytes T helpers, TH1 et TH2, régulent la réponse immunitaire. La susceptibilité à la maladie est liée à une forte réponse TH2 alors que la réponse de type TH1 est protectrice (Klotz et al., 2000).

7. Diagnostic chez l'animal :

Chez l'animal comme chez l'homme, les kystes touchent tous les organes et tous les tissus. Chez les hôtes intermédiaires, la maladie est asymptomatique ; c'est une découverte d'abattoir. Cependant des symptômes ont été décrits chez le cheval (Eckert et al., 2001).

7.1. Diagnostic chez l'hôte définitif :

Le diagnostic chez l'hôte définitif est difficile, en raison de la similitude des morphologies des oeufs d'*E. granulosus* et des *Taenia* species. Deux méthodes de diagnostic sont utilisées chez le chien: le bromhydrate d'arécoline et l'examen antémortem de l'intestin grêle (Eckert et al., 2001).

7.1.1. Chez l'animal vivant :

Chez les canidés, des précautions doivent être prises avant tout examen.

L'échinococcose intestinale chez l'hôte définitif en l'occurrence le chien est diagnostiquée en administrant un purgatif, le brom hydrate d'arécoline le plus souvent et la recherche des parasites dans les selles et les vomis des chiens. Cette méthode n'est pas sans danger pour l'opérateur. Les fèces peuvent être prélevées à l'anus (**Jenkins, 2005**). La recherche de coproantigène, la PCR (Polymérase Chain Réaction) est utilisée.

Cette méthode se base sur l'amplification en chaîne de l'ADN par la polymérase (**Acha et Szyfres, 2005 ; Eckert et al., 2001**). L'ELISA et le coproantigène peuvent être utilisées chez le chien (**Benito et al., 2006 ; Jenkins, 2005**). 7 Détection des oeufs et des proglottis. La détection des oeufs au microscope est difficile à cause de la similitude de la morphologie des oeufs d'*Echinococcus* et des *Taenia* species. Les proglottis quant à eux peuvent être détectés à la surface des excréments (**Eckert et al., 2001**).

-Utilisation du bromhydrate d'arécoline : Le chien est traité et les selles sont recueillies. Les selles sont observés après traitement du chien à raison de 1,75 à 3,5 mg/kg (**Eckert et al., 2001**). Cependant des précautions particulières doivent être prises par l'opérateur en raison de la dangerosité de l'intervention.

- Immun diagnostic :

Les deux méthodes utilisées sont le coproantigène ELISA et la recherche d'anticorps sériques. Lors du diagnostic par Le coproantigène ELISA, les antigènes peuvent être détectés 5 jours après le traitement au Praziquantel. Les anticorps de lapin sont utilisés pour révéler la présence d'antigène (**Eckert et al., 2001**). La spécificité est élevée (96-97%) et la sensibilité est variable selon les méthodes utilisées et selon que l'animal soit vivant ou mort (**Eckert et al., 2001**). Cette méthode est avantageuse, car la conservation des excréments peut se faire au frigidaire ou dans un congélateur à -20°C. Le coproantigène peut également être utilisé dans les programmes de contrôle (**Eckert et al., 2001**). Elle est tributaire de la disponibilité de l'ELISA. L'*E. granulosus* coproantigène-ELISA est produit par plusieurs laboratoires (**Eckert et al., 2001**) encore faut-il avoir les moyens de l'acquérir. Le coproantigène doit remplacer l'arécoline qui est utilisée dans les programmes de contrôle (**Eckert et al., 2001**).

La recherche de coproantigène est également utilisée, la PCR (Polymérase Chain Réaction), amplification en chaîne par polymérase (Acha et Szyfres, 2005). L'ADN d'*E. granulosus* peut être extrait des enveloppes germinatives (kamenetzky, 2000).

En Lybie, le coproantigène ELISA (CA-ELISA) a été utilisé avec succès chez un grand nombre de chiens errants et de chiens domestiques (Buishi, Njoroge et al., 2005). Le coproantigène détecté par l'ELISA (CA-ELISA) est utilisé non seulement comme moyen de diagnostic de l'échinococcose chez le chien mais permet d'évaluer la situation épidémiologique de la maladie (Cavagion et al., 2005). La spécificité du CA-ELISA est généralement élevée (>95%) pour *E. granulosus*. Cette méthode a été également adaptée à la détection d'*E. multilocularis* (Eckert et al., 2001).

7.1.2. Chez l'animal mort :

Chez l'animal mort, les intestins sont prélevés selon un protocole précis. Congélation du cadavre à -80°C pendant une semaine. Les intestins sont ensuite prélevés pour la détermination des souches d'*E. granulosus* par la PCR.

7.2. Diagnostic chez les hôtes intermédiaires :

Les études faites par (Torgerson et al. 2003), montrent qu'il n'y a pas d'induction de l'immunité par une infection naturelle chez les ovins et les bovins. En effet les tests de diagnostic immunologique de l'échinococcose n'ont pas été aussi concluants chez les 41 animaux que chez l'homme en raison de leur faible spécificité et de leur faible sensibilité.

Cependant chez les ovins l'utilisation de l'antigène recombinant d'*E. granulosus*, semble prometteur (Eckert et al., 2001).

7.3. Diagnostic par imagerie médicale :

Durant ces trente dernières années, l'échographie a prit un essor considérable en médecine vétérinaire comme moyen de diagnostic. Cette technique couplée à des investigations clinique a été appliquée à de nombreux parasites dont l'échinococcose uniloculaire et l'échinococcose multiloculaire ou alvéolaire (Macpherson et al., 2003).

Chez les ovins, l'échographie est utilisée depuis longtemps pour détecter les cas d'hydatidose (Sage et al, 1998). Au Kenya, les kystes hydatiques hépatiques sont détectés par ultrasonographie chez les ovins et les caprins, et en Tunisie seulement chez les ovins (Lahmar et al., 2007 ; Torgerson et Budke, 2003). En Turquie, l'ultrasonographie ou échographie et le

doppler ont été réalisées chez les souris blanches pour tester leur efficacité dans la recherche de kyste hydatique (Sarimehmetoglu et al., 2004).

7.4. Diagnostic par immunologie :

Les techniques immunologiques, ne sont généralement pas appliquées aux animaux domestiques. L'examen post mortem des animaux domestique permet de poser le diagnostic dans les abattoirs (Moro et al., 1999) ou dans les usines de conditionnement des viandes (Achat et Szyfres, 2005 ; Torgerson et Budke, 2003 ; Eckert et al., 2001). Cependant, (Eckert et al. 2003), ont utilisé des ovins infectés expérimentalement par les embryons d'*E. granulosus* pour la recherche d'anticorps dans le sérum et l'urine. La PCR utilisant EgO/DNA-IM1 pour le diagnostic d'*E. granulosus* montre une grande sensibilité et une grande spécificité pour l'identification d'*E. granulosus*.

En Argentine la méthode copro-ELISA a été utilisée chez les moutons pour la détection de l'échinococcose tandis que la méthode EITB (enzyme-linked immuno-electrotransfer blot) a été utilisée au Pérou (Cavagion et al, 2005).

Chez l'homme :

L'échinococcose humaine attire l'intention du clinicien pour plusieurs raisons majeures quand une grosse masse exerce une action mécanique sur les fonctions du corps ; quand des phénomènes d'allergie ou une rupture traumatique accidentelle d'un kyste avec des réactions d'hypersensibilité aiguë apparaissent.

8. Diagnostic différentiel :

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

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

9. Traitement :

9.1. Chez les animaux hôtes intermédiaires :

Le bétail atteint d'hydatidose ne manifestant pas de symptômes cliniques, le traitement médical est donc inutile (**Gasser *et al*, 1994**).

9.2. Chez l'homme :

La chirurgie demeure jusqu'à l'heure actuelle le traitement de choix. Cependant, l'acte chirurgical ne peut être pratiqué chez les patients présentant des kystes multiples localisés dans plusieurs organes. Dans de telles situations, la PAIR (Ponction-Aspiration-Injection-Réaspiration) ou chimiothérapie avec les dérivés du benzimidazole (Albendazole....) peuvent être considérés comme option alternative du traitement (**Sakhri et Ben Ali, 2004**).

PAIR :

Il s'agit d'une ponction écho-guidée destinée à vider le contenu kystique, suivi d'une injection de scolicide (en général l'alcool absolu), qui est enfin réaspiré. Certains recommandent d'accompagner la PAIR par une chimiothérapie avec les benzimidazoles pour diminuer les risques potentiels de l'échinococcose secondaire (**Powlowski *et al.*, 2001 ; Who, 1996 ; Who, 2001**). Dans ce cas l'albendazole est administré per os à la dose de 10mg/kg de poids vif, 4 à 24 heures avant et 15 à 30 jours après l'intervention (**Who, 2001**).

Chimiothérapie :

Elle est indiquée pour les patients atteints d'hydatidose inopérable. D'après les recommandations de l'OMS, l'albendazole est administré per os à la dose de 10 à 15mg/kg/jour pendant 3 à 6 mois (**Who, 2001**). Cependant, l'albendazole, vu sa toxicité, est généralement administré par cycle de 4 semaines. La chimiothérapie permet également de diminuer le risque de récurrence due à des kystes viables résiduels. Le délai pour apprécier l'efficacité de la chimiothérapie est généralement long : 9 à 18 mois mais les contrôles par l'utilisation de l'ultrasonographie peuvent s'étaler sur 3 à 4 années.

9.3. Traitement chez le chien:

La thérapeutique des échinococcoses chez le chien repose sur l'administration d'anthelminthiques dont la plupart sont des cestodicides, les principales molécules sont indiquées dans le tableau suivant :

Principales molécules anthelminthiques utilisées dans la thérapeutique des échinococcoses chez le chien. (Arru, 1990 ; Thompson, 1991)

Tableau II : Traitement chez le chien (Arru, 1990 ; Thompson, 1991)

Nom déposé	Activité	Molécule	Posologie et voie d'administration	Remarques
Nematex	Cestodifuges	Arécoline bromhydrate	Au moins 3,5mg /kg. Voie orale	Administration à jeun. Agit en une seule prise mais efficacité parfois incomplète. Mal toléré par le chat et les jeunes de moins d'un an. Vomissements fréquents.
Droncit	Cestodicides	Praziquantel	5mg/kg par voie orale ou injectable	Agit en une prise. Actif même sur les formes immatures.
Flubenol	Cestodicides	Flubendazol	22mg/kg, par voie orale.	Traitement de 3 jours.
Telma KH	Cestodicides	Mebendazol	150mg/kg	2 fois/jours pendant 5 jours.
Copatol Sanil	Cestodicides	Nitroscanate	250mg/kg par voie orale.	Administré avec un repas pendant 3 jours. Activité médiocre, agit sur les adultes seulement.

Remarque : L'Espirantel est une molécule récente avec une bonne activité cestodicide sur l'*Echinococcus granulosus*. La dose idéale pour une efficacité complète sur les adultes serait de 7,5mg/kg mais la posologie préconisée est de 5mg/kg (Arru et al., 1990 ; Thompson et al., 1991).

10. Prophylaxie :

Elle est théoriquement simple, briser la chaîne de transmission venant sur plusieurs maillons qui la constituent:

Chien :

- Lui interdire l'accès aux abattoirs
- Législation rigoureuse sur le chien:
- La lutte contre les chiens errants.
- Traitement des chiens parasites.

Bovins : (ou autres herbivores)

- Réglementation de l'abattage par la création d'abattoirs surveillés.
- Saisie et destruction par incinération des viscères infestés.

Homme :

L'éducation sanitaire doit jouer un grand rôle et peut contribuer à réduire l'incidence de l'échinococcose larvaire. Cette éducation peut se réaliser dans les établissements scolaires, et par les moyens touchant les adultes tels que les tracts et surtout la radio, et l'information directe des éleveurs par les agents sanitaires au cours de leurs tournées.

Il faut réussir à faire comprendre aux populations que les carnivores et tout spécialement les chiens présentent un risque pathologique pour elle-même et leur bétail, ainsi par la suite pourra-t-on faire admettre qu'il ne faut pas distribuer de viscères contaminés aux chiens, qu'il faut réaliser leur vermifugation régulière et qu'une trop grande promiscuité Homme chien est dangereuse.

PARTIE
EXPÉRIMENTALE

Matériel et méthodes :

1) Les animaux :

Notre enquête au niveau de l'abattoir de TIARET a porté sur des bovins d'âge, de sexe, et de race variables provenant de diverses régions.

2) Matériel utilisé :

Lors de notre étude nous avons utilisé :

- Des blouses blanches
- Appareil photographique
- Des bottes en caoutchouc
- Des fiches signalétiques pour recueillir les informations concernant les bovins

3) Méthode de travail :

L'examen ante mortem n'a pas été fait car les animaux sont en général abattus avant notre arrivée, nous nous sommes limitées à l'examen post-mortem en compagnie des vétérinaires.

Nous avons enregistré sur les fiches signalétiques portant les paramètres suivants :

- Age des animaux
- Période de l'abattage des animaux
- Le nombre d'animaux abattus
- Le nombre d'animaux portant des kystes hydatiques
- La localisation des kystes hydatiques.

4) Zone et période d'étude :

Notre travail s'est déroulé au niveau de l'abattoir municipal de la wilaya de TIARET sur une période de 6 mois qui s'est étalée du mois de septembre 2020 au mois de février 2021.

4.1. Présentation de l'abattoir :

Construit en 1950 et destiné à l'exportation des viandes rouges, avec une capacité d'abattage de 2000 ovins /jour et 40 bovins /jour .Mais en réalité, il n'y a que 12 à15 carcasses de bovins abattus par semaine, avec une moyenne annuelle de 1000 carcasses. L'abattoir est séparé en deux locaux ; l'un est pour la stabulation des animaux et l'autre est consacré à l'abattage. Il existe deux aires d'abattage : l'une pour les ovins et les caprins et l'autre, la plus étroite, pour les bovins, dont la superficie représente moins de la moitié de celle réservée aux ovins et aux caprins.

La saignée se fait sur un animal couché selon le rite musulman, suivie par le dépouillement de l'animal qui est toujours couché ainsi que l'ouverture du flanc et la sortie des viscères, l'animal est ensuite suspendu pour retirer complètement le reste des viscères. Vient après l'étape de la fente de la carcasse et sa séparation en deux moitiés (Bousmaha, 2009).



Photo 1 : l'abattoir de TIARET

4.2. Description de l'abattoir de TIARET :

4.2.1. Locaux de stabulation :

Les animaux arrivent la veille de leur abattage.

4.2.2. Les locaux d'abattage :

L'abattage des bovins et ovins se fait dans une grande salle, c'est le local d'abattage. La salle n'est pas séparée et prend une forme rectangulaire mesurant 37,80 m de long et 13,95 m de large.

4.2.3. Les locaux de traitement de cinquième quartier :

Il n'y a pas un local spécial pour le traitement du cinquième quartier. Cette opération se fait au sein même de la salle d'abattage, dans des bassins situés latéralement par rapport à la salle.

4.2.4. Salle de saisie :

L'abattoir ne possède pas de salle de saisie, et toutes les saisies s'effectuent dans la salle d'abattage.

4.2.5. Incinérateur :

Il s'agit en fait d'une petite salle destinée à la destruction des saisies, mais généralement les parties saisies sont brûlées dans une fosse après dénaturation avec des produits chimiques (chaux vive, eau crésylée) ou même enfouis.

4.2.6. Chambre frigorifique :

L'abattoir n'est pas doté de chambre froide.

4.2.7. Locaux administratifs :

Deux petits locaux font office l'un de bureau pour les inspecteurs vétérinaires, et l'autre de bureau pour le responsable de l'abattoir, et un vestiaire

4.2.8. Equipement :

L'abattoir est muni d'une chaîne de suspension qui assure le déplacement des carcasses durant les diverses opérations d'abattage, en les poussant à la main.

L'aération et l'éclairage sont assurés par les fenêtres et les portes réparties le long des façades de la salle d'abattage. Enfin l'eau courante est présente en permanence

4.2.9. Hygiène :

A propos de cet aspect, on a pu relever au cours de notre travail un manque d'hygiène.

..

RESULTATS

I. Résultats et illustrations de lésions

➤ Après une période d'expérimentation de 6 mois (Septembre 2020 - février 2021) au niveau de l'abattoir municipal de la wilaya de Tiaret les données collectées nous ont permis d'afficher les résultats suivants :

1. Fréquence de cas de kystes hydatiques saisis au niveau de l'abattoir de la ville de Tiaret :

Tableau III : Fréquence globale des saisies.

Nombre de bovins total abattus	Fréquence de kystes hydatiques saisis
481	15.80% (76/481)

A travers ce tableau, on note une fréquence globale de saisie pour hydatidose chez les bovins abattus de 15.80%.

2. La répartition des cas saisis par mois :

Tableau IV: Fréquence de saisie pour le kyste hydatique pour chaque mois de la période d'étude

Mois	Nombre total des bovins abattus	Le nombre des cas saisis	La fréquence
Septembre	72	14	19.44%
Octobre	86	5	5.81%
Novembre	83	17	20.48%
Décembre	85	14	16.47%
Janvier	87	19	21.84%
Février	68	7	10.29%

A travers ce tableau, on constate que la fréquence de kyste hydatique la plus élevée a été enregistrée durant le mois de janvier (21.84%), suivie par celle enregistrée durant le mois de novembre (20.48%) légèrement supérieure à la fréquence constatée au mois de septembre (19.44%). Le mois de décembre quant à lui, il a marqué un taux de 16.47%, qui est nettement supérieure à la fréquence enregistrée au mois de février (10.29%) ainsi que le mois d'octobre (5.81%).

3. Répartition des saisies du kyste hydatique selon le sexe :

Les résultats obtenus sont représentés sur la figure n°7

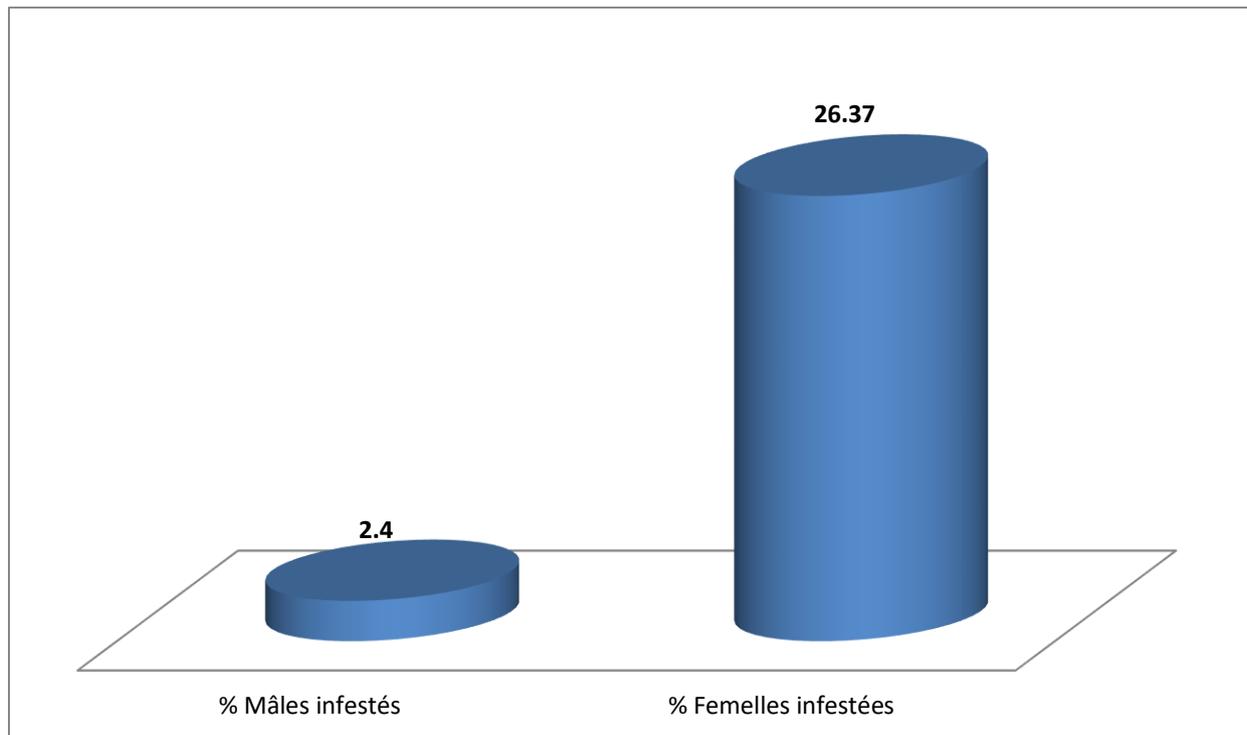


Figure 10: taux de kyste hydatique selon le sexe

Selon les résultats représentés sur cette figure on constate que les femelles sont supérieurement touchées par le kyste hydatique avec un taux de 26.37% soit 72 cas sur 273 animaux abattus par rapport aux mâles qui n'ont enregistré que 2.4% soit 5 cas sur 208 animaux abattus.

4. Répartition des lésions de l'hydatidose selon leurs localisations au niveau des organes :

Tableau V: Fréquence du kyste hydatique au niveau du foie, du poumon et dans les deux organes à la fois.

L'organe touché	Foie	Poumon	Foie et poumon
La fréquence	6.58 % (5/76)	50% (38/76)	43.42% (33/76)

On ressort de ce tableau ci-dessus que 43.42% des cas saisis touchent en même temps le foie et le poumon. Alors que séparément, le poumon est classé premier avec 50%, et le foie en second lieu avec 6.58%.

5. Poids des saisies à cause du kyste hydatique :

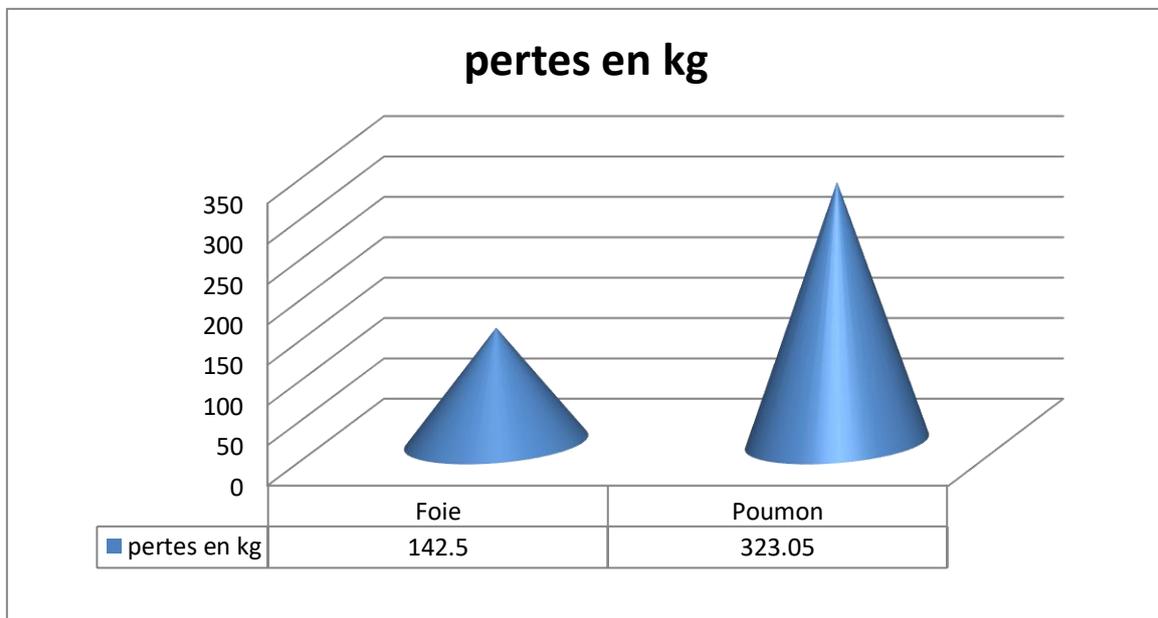


Figure 11: Répartition par organe des pertes en poids (kg) des kystes hydatiques.

Cette figure ci-dessus montre que la saisie en poids (kg) des poumons est nettement supérieure à celle du foie sachant que les poumons sont les plus touchés.

6. Estimation des pertes économiques :

Tableau VI: Pertes économiques pour kyste hydatique.

Organe	Foie	Poumon
Prix moyen (kg)	2300	300
Perte (en DA)	327750	96915

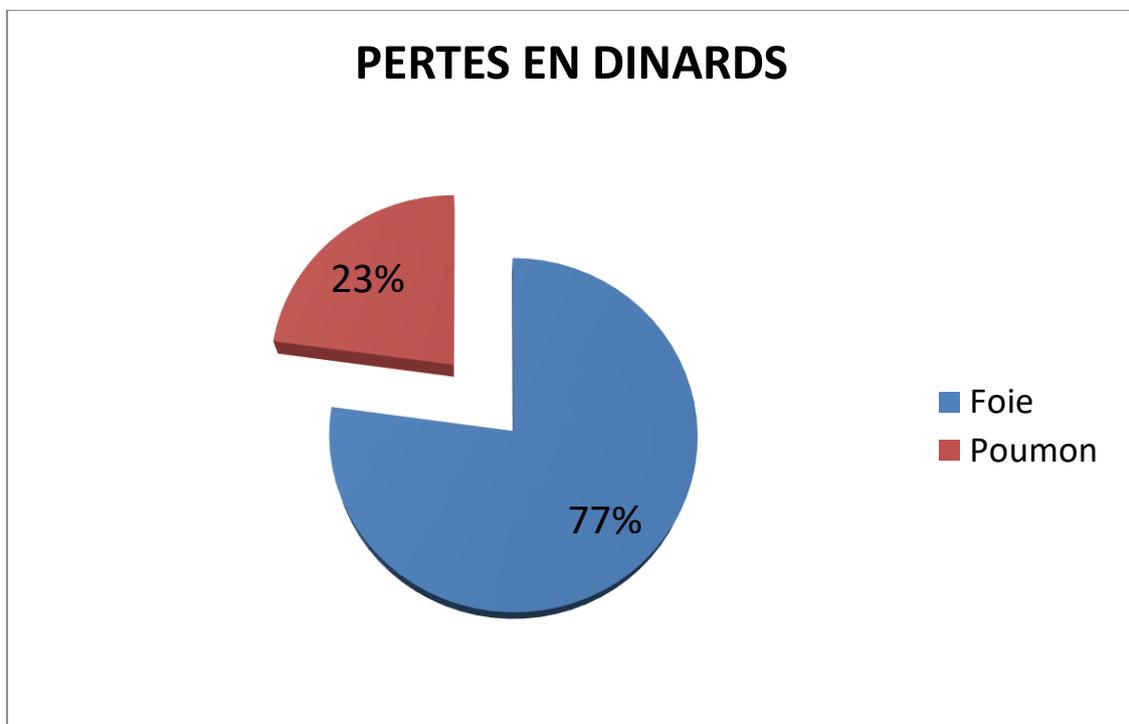


Figure 12: Répartition des pertes en dinards pour kyste hydatique hépato-pulmonaire.

Du tableau et de la figure représentés ci-dessus on constate que la perte en dinar du foie est plus élevée que celle du poumon en raison de la cherté de foie par rapport aux poumons.

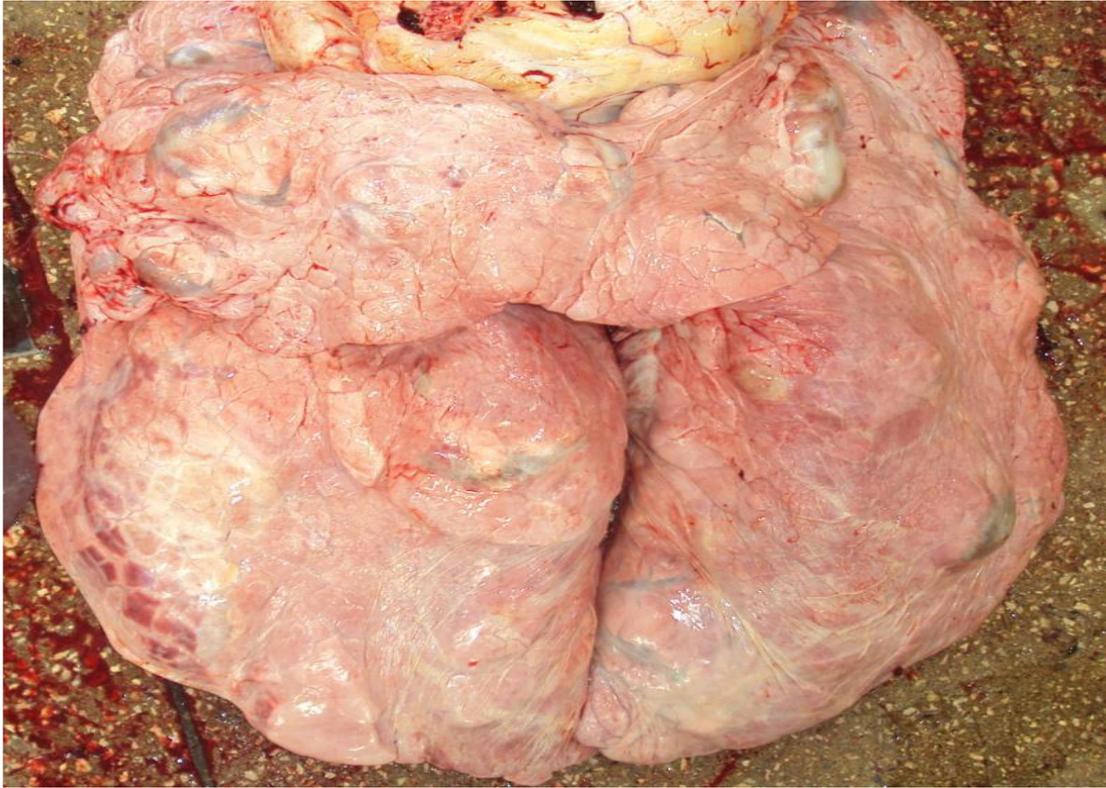


Photo 2: Kystes hydatiques pulmonaires chez un bovin.



Photo 3: Kyste hydatique au niveau du poumon

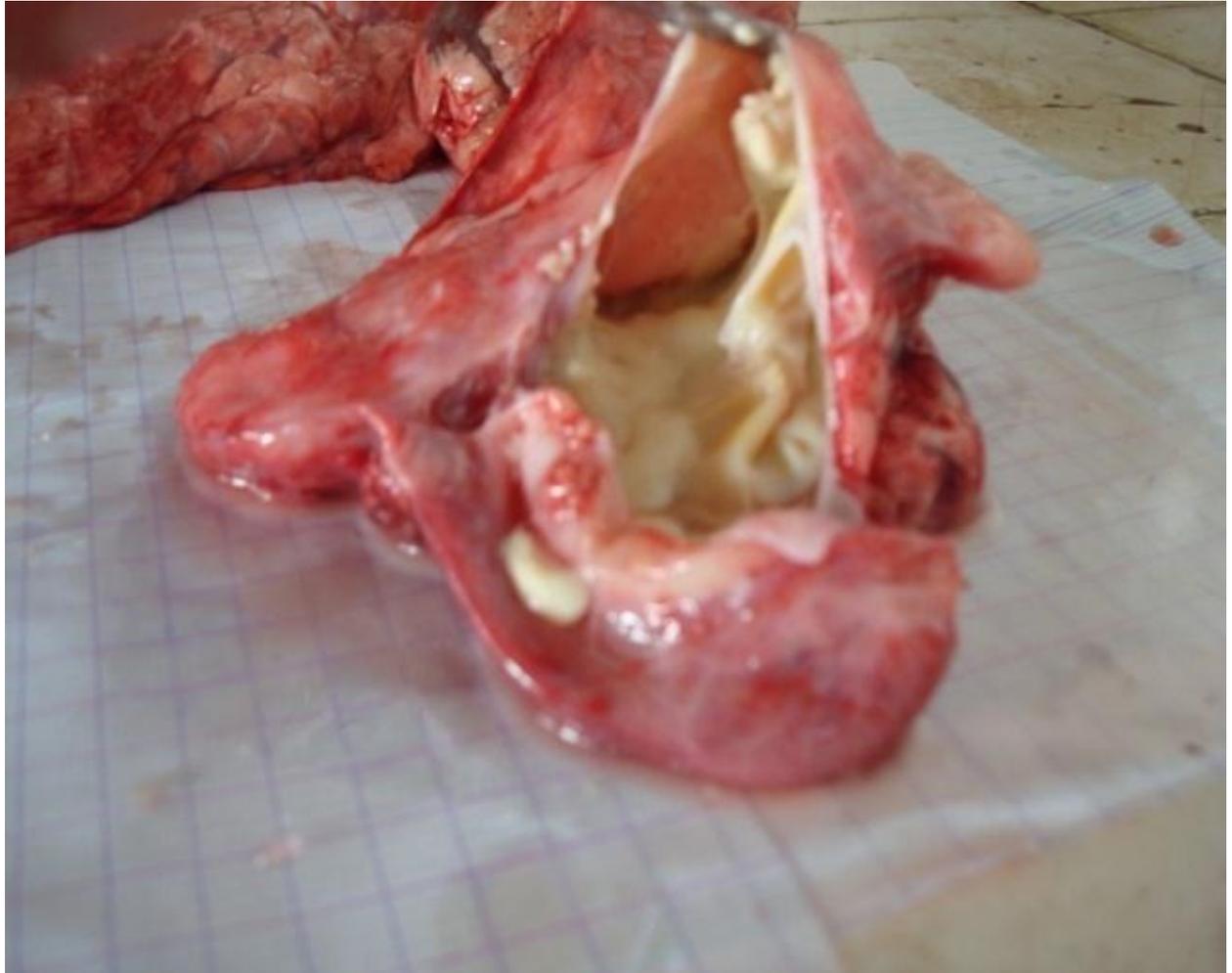


Photo 4: Enroulement de la cuticule qui est un signe pathognomonique de diagnostic du Kyste hydatique)



Photo 5: Kyste hydatique au niveau du foie



Photo 6: kyste hydatique hépato-pulmonaire chez une vache.

II. Discussion:

Les résultats affichés dans notre étude réalisée au niveau de l'abattoir de la ville de TIARET nous ont permis de tirer les renseignements suivants:

1. La fréquence de cas saisis pour kyste hydatique chez les bovins:

D'après la présente étude, la fréquence du kyste hydatique est de 15.80% (76/481). Ce taux élevé est justifié par le fait que les bovins abattus sont représentés par les vaches âgées dans la plupart du temps infestées par l'hydatidose. Cette valeur est similaire à celle décrite par **(Lakikza et Tabeti, 2005)** qui ont rapporté une fréquence de 18.24%.

Par contre, **(Al-khalidi, 1998)** en Libye a rapporté une valeur inférieure de 6.4% pour la fréquence du kyste hydatique chez les bovins. **(Mustafa kose et al., 2008)** en Turquie ont enregistré une valeur nettement supérieure. (29,47%) pour la fréquence de kyste hydatique chez les bovins.

Dans une enquête épidémiologique sur l'hydatidose bovine en **2010-2011** réalisée dans deux abattoirs de la région Gharb – Chrarrda - Beni Hssen au Maroc **Merifag et al** ont indiqué une prévalence de 64,2 %, cette prévalence était élevée si on la compare à celles obtenues antérieurement au Maroc : 22,9 **(Azlaf et Dakkak, 2006)** et 42 % **(Sadjjadi, 2006)**.

Des taux plus élevés ont été enregistrés au Pérou (82 %) et au Chili (81 %) **(Comité interministériel de lutte contre l'Hydatidose / Echinococcose – Maroc, 2007)**.

Le taux est de 38,3% **(Daryani et al., 2006)** à 8,6 % **(Tappe et al., 2011)** dans le Nord-Ouest de l'Iran, de 4,2 % en Sardaigne **(Brundu et al., 2012)**.

En Midi-Pyrénées, le taux de prévalence pour la période 1994-1996 n'était que de 0,28 % pour les animaux et 2,5 % pour les cheptels, et tendait à diminuer, les départements pyrénéens étant plus touchés par la parasitose **(Bichet et Dorchies, 1998)**.

Au Nord de l'Australie, l'hydatidose bovine est relativement absente alors que le Sud est une zone d'endémie **(Small et Pinch, 2003)**.

2. La répartition des cas saisis par mois :

La fréquence du kyste hydatique durant la période d'étude a varié de 19.44%, 5.81%, 20.48% et 16.47%, 21.84% et 10.29% respectivement durant les mois de septembre, octobre, novembre, décembre, janvier et février. Cette répartition montre clairement la présence du kyste hydatique durant les différents mois, avec une montée remarquable durant le mois de novembre qui a coïncidé avec un climat très froid, pendant ce mois dans cette année.

Merifag et al. (2013) ont lié la forte prévalence en hiver (92,6 %) à l'exploitation permanente des pâturages et aux conditions climatiques de la région favorables à la conservation des œufs d'*Echinococcus granulosus*. Les œufs peuvent survivre 50 jours à 21°C et un an et demi à 4°C si l'hygrométrie est suffisante (**Institut de l'élevage, 2008**).

3. La fréquence de cas saisis selon le sexe :

On ressort de notre étude que les femelles sont plus touchées que les males avec 26.37% contre 2.40% seulement. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par **Merifag et al. (2013)**.

C'est aussi le cas en Sardaigne, où la prévalence est de 26,2 % chez les vaches et de 16,2 % pour les taureaux (**Brundu et al., 2012**) et en Iran (**Daryani et al., 2006**).

4. La répartition des saisies du kyste hydatique par organes:

Il ressort de nos résultats que la fréquence du kyste hydatique est modérée en association foie-poumon avec 43.42% qui est inférieur à celle décrite en association (Poumons et foie), par (**Baswaid, 2007**), qui a rapporté une valeur de 71,43%, ce qui est aussi inférieur de celle rapportée par (**Jibat et al., 2008**) et qui est de 69%.

Merifag et al. (2013) ont rapporté que 59,8 % des bovins avaient leur foie et / ou leur poumons infectés.

Mais seuls, ce sont les poumons qui sont les plus touchés avec 50% contre 6.58 % pour le foie. Ce qui explique la fréquence élevée en association par le fait que le foie et les poumons

sont dotés d'une vascularisation privilégiés par les oncosphères d'*E.granulosus* venant de la veine porte par rapport à n'importe quel autre organe.

Il s'ajoute que les poumons sont d'avantages plus touchés, probablement, parce qu'ils sont dotés de vaisseaux et capillaires sanguins plus importants par rapport à un autre organe.

Selon **Eckert et Thompson (1997)** le foie et les poumons sont les premiers sites capillaires rencontrés par les oncosphères d'*Echinococcus granulosus*.

Dans l'étude de **Merifag et al. (2013)** le foie s'est avéré deux fois plus atteint que les poumons (42,6 % vs 20,9 %). (**Azlaf et Dakkak, 2006**) trouvent qu'au Maroc, le foie est l'organe le plus touché. Des résultats similaires ont été obtenus en Grèce (**Himonas, 1994**) et en Sardaigne (**Scala et al., 2006**) ; en Sardaigne, sur la période 1998-2003, 60 % des kystes ont été trouvés dans le foie, mais la majorité des kystes fertiles, plus infectants, étaient situés dans les poumons. Au Nord-Ouest iranien, la prévalence relative de l'hydatidose bovine est de 43 % pour le foie et de 39 % pour les poumons (**Small et Pinch, 2003**). D'autres auteurs ont par contre trouvé une nette prédominance de l'hydatidose pulmonaire (**Capuano et al., 2006 ; Kayoueche, 2009 ; Kouidri et al., 2014**). Elle pourrait être associée à des différences de génotypes (**Eckert, 1997**)

5. Poids des saisis et estimations des pertes liées au kyste hydatique:

On peut ressortir de cette étude l'importance des pertes en foie et en poumon liées au kyste hydatique. Toutefois, les pertes en dinars du foie sont les plus élevées, ce qui est lié à la cherté de cet organe, estimé à une moyenne de 2300 Dinars pour le kg, par contre le kg d'un poumon est estimé à une moyenne de 300 Dinars selon quelques bouchers durant notre étude.

CONCLUSION

ET

RECOMMENDATIONS

III. Conclusion :

- La présente étude nous a permis d'obtenir un état des lieux d'un certains nombres de critères en matière de cette cestodose larvaire qui constitue une zoonose majeure.
- La fréquence globale de l'hydatidose bovine dans l'abattoir municipal de la ville de TIARET est de 15.80%
- L'échinococcose a été présente durant les 6 mois d'étude, bien que la fréquence la plus élevée est enregistrée pendant le mois de janvier avec 21.84% qui a coïncidé avec un nombre d'abattage important.
- La présence de l'hydatidose en association a prédominé. Toutefois, ce sont les poumons qui sont avérés plus infestés que le foie.

IV. Recommandations :

L'hydatidose représente un problème majeur sur la santé humaine ainsi qu'au niveau des abattoirs par les saisies importantes d'organes qu'elle provoque.

Vue leur importance économique et hygiénique, nous proposons des solutions pour renforcer les moyens de luttés de dégâts établit afin de réduire, voir si possible, d'éradiquer cette zoonose.

Pour que cette prophylaxie soit efficace, on propose d'agir sur 4 niveaux :

► Au niveau des abattoirs :

- Maintenir une inspection rigoureuse et sévère de la part du vétérinaire inspecteur et du technicien envers les carcasses et les 5^{ème} quartiers.
- Saisie totale des organes infestés et même des organes faiblement infestés.
- L'incinération immédiate de tous les organes saisis. Ainsi, chaque abattoir doit être doté d'un incinérateur.
- Maintenir l'interdiction de toute introduction volontaire ou involontaire de chiens à l'abattoir.

- Le personnel doit être conscient et coopérant.

► **Au niveau des élevages :**

- Réalisation des lieux de stockage d'aliments pour empêcher les éventuelles souillures de ces aliments par les fèces de chiens.
- Clôture des pâturages à l'aide d'un grillage pour éviter toutes souillures par les fèces des canidés (chiens et renard,...).
- Exiger une vermifugation régulière des chiens car c'est un protocole fiable mais délaissé par beaucoup d'éleveurs.
- Lors d'abattage familiale, éviter de donner des abats infestés ou crus aux chiens.
- Limiter le nombre de chiens par élevage.

► **Au niveau des lieux publics :**

- Une éducation sanitaire doit être faite par tous les moyens : notions d'hygiène données au niveau des établissements scolaires, conférences de vulgarisation avec des films démonstratifs, affiches illustrées disposées dans les lieux publics, éditions par des tracts, voir livrets exposants les données de bases relatives à l'étiologie et à la prophylaxie de cette zoonose.

► **Au niveau du bureau d'hygiène communal :**

- Equiper le personnel de la fourrière canine par le matériel nécessaire pour faciliter la capture des chiens errants.
- Mettre au point un programme de capture des chiens errants, par exemple chaque soir.
- Doter chaque commune ou région, d'un incinérateur communal.

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES

- 1-Acha Et Szyfres, (2005):** Bourée et Bisaro,2007.
- 2-Acha.P.N szyfres, (1989):** Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, 2ème édition, O.I.E, p : 794-813.
- 3-Al-Khalidi N. W.,(1998):** Cystic Ehinococcosis (hydatidosis) in sheep, goats Cattle and in Shahat Abattoir, Al Jabal, Libya. Proceedings of the Therd Annual Metting for Animal Production under Arid Condition.Vol.1:143-149.
- 4-Arrue . (1990):** Efficacy of Epsirantel against Echinococcus granulosus in dogs, Res. Vet. Sci., 49. (3), p: 378-379.
- 5-Azlaf.R, Dakkak.A, (2006):**Epidemiological study of the cystic echinococcosis in morocco. veterinary parasitology;137;83-93.
- 6-Baswaid S. H., (2007):** Prevalence of hydatid cysts in slaughtered sheep and goats in Hadhramout (Yemen). Ass.Univ.Bull.Environ.Res.Vol.10 N: 2.
- 7-Benito, A., Carmena, D., Joseph, L., Martinez, J., Guisantes, J.A. (2006):** “Dog echinococcosis in northern Spain: Comparison of coproantigen and serum antibody assays with coprological exam”.Veterinary Parasitology, 142(1-2) :102-111.
- 8-Biava, M.F., Dao, A., Fortier, B. (2001):** “Laboratory diagnosis of cystic hydatid disease:World progress in surgery: Hydatid disease-continuing serious public health problem”. World journal of surgery, 25(1): 10-14.
- 9-Bichet H., Dorchies P. (1998) :** - Estimation du taux de prévalence de l'hydatidose bovine en Midi-Pyrénées. - Parasite, 1998, 5(1), 61-68.
- 10-Blisson G. (2003) :** Les cestodoses larvaires des ovins. Fiche N : 53. SNGTV.
- 11-Bouchet F, Bentrard S, Paichelier J.C (1998).** « Enquêtes épidémiologiques sur les helminthiases à la cour de Louis XIV ». Médecine/Sciences, 14: 463-466.
- 12-Bourdeau P., Beugnet F. (1993):** Téniasis des carnivores domestiques, Rec. Med . Vet, 169 (5/6), p: 353-368.
- 13-Bousmaha F., (2009):** Evaluation de la contamination bactérienne superficielle des carcasses de bovins a l'abattoir de Tiarret; mémoire en vue de l'obtention de magister en sciences vétérinaires, Option: hygiène alimentaire et pathologie infectieuse)

- 14-Bronstein, F. Klotz. (2005):**Cestodes larvaires, EMC Maladies Infectieuses 2 59–83.
- 15-Brundu D., Aloï D., Rolesu S., Piseddu T., Masala G.(2012):** - Cystic echinococcosis in slaughtered cattle in Sardinia: a retrospective epidemiological study and spatial analysis. - Geospat. Health, 2012, 6(2), 285-291
- 16-Buishi, I.E., Njoroge, E.M. Bouamra, O., Craig P.S. (2005):** “Canine echinococcosis in northwest Libya: Assessment of coproantigen ELISA, and a survey of infection with analysis of riskfactors”. Veterinary Parasitology, 130: 223-232
- 17-Bussiera J., Chermette R. (1995):** Abrégé de Parasitologie vétérinaire. Fascicule I, Parasitologie générale. 76p.
- 18-Bussiéras, S., & Chermette, R. Sierra, P., Guillot, J., Jacob, H., (2000):** Fungal flora on cutaneous and mucosal surfaces of cats infected with feline immunodeficiency virus or feline leukemia virus. American journal of veterinary research, 61(2), 158-161.
- 19-Capuano F., Rinaldi L., Maurelli M.P., Perugini A.G., Veneziano V., Garippa G., Genchi C., Musella V., Cringoli G. (2006):** - Cystic echinococcosis in water buffaloes: Epidemiological survey and molecular evidence of ovine (G1) and buffalo (G3) strains. - Vet. Parasitol., 2006, 137(1-4), 262-268.
- 20-Capuano, F., Rinaldi, L., Maurelli, M.P., Perugini, A.G., Veneziano, V., Garippa, G., Genchi, G., Musella, V., Cringoli, G. (2006):** “Cystic echinococcosis in water buffaloes: Epidemiological survey and molecular evidence of ovine (G1) and buffalo (G3) strains”. Veterinary Parasitology, 137:262-268.
- 21-Carmoi T. , Farthouat P. , Nicolas X. ,(2008) :** Kystes hydatiques du foie., Hépatologie,7-023-A-10.
- 22-Carmona C., Malgor R., Nonaka N., Basmadjian I., Sakai H., Carambula B., Oku Y., Kamiya M. (1998):** Copro-antigen detection in dogs experimentally and naturally infected with *Echinococcus granulosus* by a monoclonal antibody-based enzyme-linked immunosorbent assay. Int J Parasitol, 27, (12), 1605-1612.
- 23-Cavagion L., Perez A, Santillan G, Zanini F, Jensen O, Saldi´Al, Diaz M, Cantoni G, Herrero E, Costa M. T., Volpem, Araya D, Alvarez Rubianes N. A., Aguado C., Meglia G., Guarnera E, Larrieu E. (2005):** “Diagnosis of cystic echinococcosis on sheep farms in the south of Argentina: areas with a control program”. Veterinary Parasitology, 128: 73-81.
- 24-Chauve C.M., (1990) :** Séminaire international sur l'hydatidose. Tlemcen 16-17 Mai 1990.
- 25-Chermette R., (1982) :** L'hydatidose, fléau des pays d'élevage. La semaine vétérinaire, (240) :18,19.
- 26-Christain R., (1998):** Tome 2: Helminthoses. Ed. Méd. Internationales.

- 27-Cook et W. Crewe. ,(1963):** Abnormal behaviour of sheep in the mining valleys of south Wales and its inverse relations to hydatid disease in *Man. Ann. Trop. Med .Paras.* 1963, 57, 150.
- 28-Craig, P.S., (2006):** "Control of cystic echinococcosis/hydatidosis: 1863-2002. *Advances in Parasitology*, 61: 443-508.
- 29-Daryani A., Alaei R., Arab R., Sharif M., Dehghan M.H., Ziaei H. (1997):** - Prevalence of hydatid cyst in slaughtered animals in Northwest Iran. - *J. Animal Vet. Adv.*, 2006, 5(4), 330-334.
- 30-Eckert J, Gemmell M.A, Meslin F.X Et Al.(2002):.** WHO/OIE Manual on echinococcosis Humans and Animals: A Public Health Problem of Global Concern. Paris,; 265.
- 31-Eckert J., Deplazes P.,(2004):** Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern". *Clinical Microbiology Reviews*, 17(1): 107.
- 32-Eckert J., Thompson R.C.A. (1997):** - Intraspecific variation of *Echinococcus granulosus* and related species with emphasis on their infectivity to humans. - *Acta Trop.*, 1997, 64(1-2), 19-34.
- 33-Eckert, J. (2007).** "Historical aspects of echinococcosis - an ancient but still relevant zoonosis. *SAT, Schweizer Archiv fur Tierheilkunde* 149(1): 5-14.
- 34-Eckert, J. Schantz, PM. Grasser, R.B. Torgerson, P.R. Bessonov, A.S. Movsessian, S.O. Thakur, A. Grimm, F. Nikogossian, M.A. (2001):** "Géographic distribution and prevalence". In *Who/OIE Manual in echinococcosis in Human and Animals: a Public Health Problem of Global Concern.* 101-143.
- 35-El Mansari, A. Zentar, K. Sair, F. Sakit, A. Bounaim, I.M. JANATI (2000):** L'hydatidose péritonéale. À propos de 12 cas *Ann.Chir.* 2000 ; 125 : 353–7 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS).
- 36-Euzeby .J. (1983):** Diagnostique experimental des helminthoses animales, Tome 2
- 37-Euzeby J. (1966) :**Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine, Tome 2, maladies dues aux plathelminthes. P : 531-639.
- 38-Euzeby J. (1971):** Les échinococcoses animales et leur relation avec les échinococcoses de l'homme p : 163.
- 39-Euzeby J. (1984):** Les parasitoses humaines d'origine animale, caractères épidémiologiques, Ed. Flammarion Medecines-Sciences, p28-38
- 40-Euzeby J. (1997):** "La spécificité parasitaire et ses incidences sur l'étiologie et l'épidémiologie des parasitoses humaines d'origine zoonosiques ». 152p

- 41-Garippa et al., (2009):** Cystic echinococcosis in Europe and in Italy. *Veterinary research communications*.
- 42-Garippa G. (2006):** Updates on cystic echinococcosis (CE) in Italy, *Parassitologia*. 48(1-2): 57-9.
- 43-Gasser R.B., Jenkins D.J., Paolillo E., Parada L., Cabrera P. & Craig P.S. (1994):** "Serum antibodies in canine echinococcosis". *Int. J. Parasitol.*, 23, 579-586.
- 44-Gharbi ha, Hassine w, Brauner MW, Dupuch K.,(1981):** Ultrasound examination of the hydatid liver. *Radiology*; 139:459-63.
- 45-Giroud C.,(1996) :** hydatidoses autochtones en Guyane française. thèse médecine (Toulouse 3) .P 80.
- 46-Gottstein B., Felleisen R.. (1995):** "Protective immune mechanisms against the metacestode of *Echinococcus multilocularis*". *Parasitol. Today* 11 320-326.
- 47-Hamouda. Z. (1985):** "Étude statistique du kyste hydatique chez les bovins aux abattoirs de Constantine". Mémoire rédigé en vue de l'obtention du diplôme de docteur Vétérinaire.
- 48-Himonas C., Antoniadou-Sotiriadou K., Papadopoulos E. (1994):** - Hydatidosis in food animals in Greece: prevalence of cysts containing viable protoscoleces. - *J. Helminthol.*, 1994, 68(4), 311-313. http://www7.clermont.inra.fr/var/epidemiologie_animale/storage/htmlarea/KAY5607.pdf <http://www.academicjournals.org/jp/vb/pdf/Pdf%202011/Feb/Tappeh%20et%20al%20%20.Pdf>.
- 49-Institut de l'élevage (2008) -** Maladies des Bovins. Paris : Éditions France Agricole, 2008, 4e édition, 797 p.
- 50-Ito,A. Wandra, T., Sato, M.O., Mamuti W, Xia N, Sako Y et al. (2006):** "Towards the international collaboration for detection, surveillance and control of taeniasis/cysticercosis and echinococcosis in Asia and the Pacific". *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 37: 82-90.
- 51-Jenkins, D. J. (2005):** "Echinococcus granulosus in Australia, widespread and doing well". *Parasitology International*, 55: 203-206.
- 52-Jibat T. Ejeta G. Asfaw Y. And Wudie A., (2008):** Causes of abattoir condemnation in apparently healthy slaughtered sheep and goats at HELMEX abattoir, Debre Zeit, Ethiopia. *Revue.Med.Vét.* 159 (5):305-311.
- 53-Kamenetzky L., Canova, S. G, Guarnera, E. A.,Rosenzvit, M. C. (2000) :** " *Echinococcus granulosus* : DNA Extraction from germinal layers allows strain determination in fertile and nonfertile hydatid cysts". *Experimental Parasitology* 95:122-127.

- 54-Kamenetzky L., Canova, S. G, Guarnera, E. A.,Rosenzvit, M. C. (2000) :** " Echinococcus granulosus : DNA Extraction from germinal layers allows strain determination in fertile and nofertile hydatid cysts". Experimental Parasitology.
- 55-Kamenetzky, L., Gutierrez, A.M., Canova, S.G., Haag, K.L., Guarnera, E.A., Parra, A., Garcia, G.E., Rosenzvit, M.C. 2002:** "Several strains of Echinococcus granulosus infect livestock and humans in Argentina". Infect. Genet. Evol. 2, 129–136.
- 56-Kayoueche F.Z. (2009) :** Épidémiologie de l'hydatidose et de la fasciolose chez l'animal et l'homme dans l'Est Algérien. Thèse Doct. Vétérinaire, Univ. Mentouri Constantine, Fac. Sci. Nature Vie, 2009, 155 p.
- 57-Klotz.F, Nicolas X., DebonneJ.M., GarciaJ.F., Andreu J.M., (2000) :**Kystes hydatiques du foie.. Editions Scientifiques et Médicales Elsevier, Paris. Hépatologie, 7-023- A-10, , 16 p
- 58-Kohil k. (2008):.** Etude épidémiologique et moléculaire d'Echinococcus granulosus en Algérie . These de Doctorat, Institut des Science Vétérinaires Constantine 1.133pp
- 59-Kose M et Kircali Sevimli. F, (2008):** en Turquie Prevalence of Cystic Echinococcosis in Slaughtered Cattle in Afyonkarahisar. Afyonkarahisar Kocatepe University, Veterinary Faculty, Department of Parasitology, Afyonkarahisar, Turkey. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 32 (1): 27-30, 2008
- 60-Kouidri. M, Benchaib Khoudja. F, Boulkaboul. A, Selles S.M.A. (2014):.** " prevalence, fertilité et viabilité de l'échinococcose kystique chez les ovins et les bovins d'Algérie". Journées vétérinaires à l'institut vétérinaire de Tiaret 14 à 16 avril 2014.
- 61-Lahmar, S., Chehida, F.B., Pétavy, A.F., Hammou, A., Lahmar, J., Ghannay, A., Gharbi, H.A.,Sarciron, M.E. (2007) :**Veterinary Parasitology, 143(1): 42-49.
- 62-Lakikza et Tabti.,(2005):**influence of 1-methyl 2-mercapto imidazole on corrosion of carbon steel in 0.5 MH₂SO₄. Anti-corrosion methods and materials.
- 63-Lawson J.R And Gemmel M.A. (1983):** Hydatidosis and cysticercosis : the dynamics of transmission. Advance in Parasotology 22, p: 262-308
- 64-Lefevre. P., Bussieras. J., Chermette. R., (2003):** Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, tome II : Maladies bactériennes, Mycoses et maladies parasitaires, édition TEC et DOC, Paris, 2003, PP 1519-1535.
- 65-Lotfinia, I., Vahedi, P., Hadidchi, S., Djavadzadegan, H. (2007).** "Multiple cerebral hydatid cysts secondary to embolization from intracardiac hydatidoses" Neurosurgery Quarterly, 17(2): 134- 137.
- 66-Macpherson CN, Lyagoubi M, Berrada M, Bouslikhane M, Kachani F, Et Al. (2003):** Public health ducation/importance and experience from the field. Educational impact of community-based ultrasound screening surveys. Acta Trop ; 85 : 263-9.
- 67-Maillard, S., Benchikh-Elfegoun, M.C., Knapp, J., Bart, J.M., Koskei, P.,Gottstein, B., Piarroux, R., (2007):** Taxonomic position and geographicaldistribution of the common

sheep G1 and camel G6 strains of *Echinococcus granulosus* in three African countries. *Parasitol. Res.* 100,495–503

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

69-Menai K.,(1978) : Point sur l'échinococcose en Algérie. Mémoire rédigé en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

70-Moro Pl, Gilman Rh, Verastegui M, Bern C, Silva B, Bonilla Jj. (1999): “Human hydatidosis in the central Andes of Peru: evolution of the disease over 3 years ”. *Clin Infect Dis*; 29: 807-812

71-Moro, P.L., Schantz, P.M. (2006): “Echinococcosis: historical landmarks and progress in research and control”. *Ann Trop Med Parasitol*, 100: 703-714.

72-Mortelli et P. Gabbanini., (1958): Le alterazioni del linfonodi periportali nella echinococcosi dei bovini e degli ovini. *Ann. Fac. Med. Vet. Pisa*, 1958, 11, 194.

73-Mrifag R, EL Kharrim K, Belghyti D, Laamri M, Boukbal M (2013):. Étude épidémiologique sur l'hydatidose bovine dans le nord-ouest marocain. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 152(1-4), 7-18. <http://www.socpharmbordeaux.asso.fr/pdf/pdf-152/152-007-018.pdf>

74-Pawloski, Z.S., Eckert, J. Vuitton, D.A., Ammann, R.W., Kern, P., Craig, P.S., Dar, K.F., De Rosa, F., Filice, C., Gottstein, B., Grimm, F., Macpherson, C.N.L., Sato, N., Todorov, T., Uchino, J., Von Sinner, W., Wen, H. (2001): “Echinococcosis in humans: clinical aspects, diagnosis and treatment”. In: Eckert, J., Gemmel, M.A., Meslin, F.X, Pawloski, Z.S., ed. WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern. Paris, France: OIE & WHO, 20-72.

75-Richards D.T, Harris S, Lewis J.W (1995): “Epidemiological studies on intestinal helminth parasites of rural and urban red foxes (*Vulpes vulpes*) in the United Kingdom”. *Veterinary Parasitology*, 59: 39-5.

76-Ripoche, A. (2009): Modélisation de systèmes de culture adaptatifs: conception de stratégies flexibles d'enherbement en parcelles viticoles (Doctoral dissertation, Montpellier SupAgro).

77-Romboli, L. Botti Et P. Pierotti.,(1956) : Contributo alla conoscenza della rottura delle cisti da echinococco nel egato ovini : quadri anatomoistopathologici. *Atti della Soc. Ital. delle Sc. Vet.*, 1956, 10, 400

78-Romig, T., Dinkel, A., Mackenstedt, U. (2006): “The present situation of echinococcosis in”. *Parasitology International*, 55, 187-191.

79-Sadjjadi S.M.(2006): Present situation of echinococcosis in the Middle East and Arabic North Africa. - *Parasitol. Int.*, 2006, 55, S197-S202.

80-Sage, A.M., Wachira, T.M., Zeyhl, E.B., Weber, E.P., Njoro geb, E., Smith, G. (1998): "Evaluation of diagnostic ultrasound as a mass screening technique for the detection of hydatid cysts in the liver and lung of sheep and goats". *International Journal for Parasitology*, 28: 349.-353.37. Sage, A.M., Wachira, T.M., Zeyhl, E.B., Weber, E.P., Njoro geb, E., Smith, G. (1998). "Evaluation of diagnostic ultrasound as a mass screening technique for the detection of hydatid cysts in the liver and lung of sheep and goats". *International Journal for Parasitology*, 28: 349.-353.

81-Sakhri.J .Ben Ali. A. (2004): "Le kyste hydatique du foie". *J Chir*, 141, N°6.

82-Sarimehmetoglu O., Bumin A., Gönenç B. (2004): « Diagnosis of secondary hydatid cysts in white mie by ultrasonography and Doppler examination ». *Revue de Médecine Vétérinaire*, 155(12):587-590.

83-Scala A., Garippa G., Varcasia A., Tranquillo V.M., Genchi C.(2006): - Cystic echinococcosis in slaughtered sheep in Sardinia (Italy). - *Vet. Parasitol.*, 135(1), 33-38.

84-Schwabe. , (1968): Epidemiology of Echinococcosis. *Bull. O. M. S. ,* 1968, 39, 131.

85-Small L.M., Pinch D.S.(2003): - Survey for hydatidosis in cattle bred in the northern region of the Northern Territory of Australia. - *Aust. Vet. J.*, 81(6), 355-358. http://epicentre.massey.ac.nz/resources/acvsc_grp/docs/Small_Pinch_2003.pdf

86-Sweatman G. K. et al, (1962): Comparative studies on the biology and morphology

87-Tappe K.H., Mousavi S.J., Barazesh A. (2011): - Prevalence and fertility of hydatid cyst in slaughtered livestock of Urmia city, Northwest Iran. - *J. Parasitol. Vector Biol.*, 3(2), 29-32.

88-Thompson R.C., McManus D.P. (2002): "Towards a taxonomic revision of the genus *Echinococcus*". *TRENDS in Parasitology*, 18(10) : 452-457.

89-Torgerson, P. R. (2003): a. "Economic effects of echinococcosis." *Acta Tropica* 85: 113-118.

90-Torgerson, P. R. (2003): b. "The use of mathematical models to simulate control options for echinococcosis." *Acta Tropica* 85(2): 211-221

91-Torgerson, P.R., Budke, C.M. (2003): "Echinococcosis R an international public health challenge". *Research in Veterinary Science*, 74 : 191-202.

92-Torgerson, P.R., Burtisurnov, K.K., Shaikenov, B.S., Rysmukhambetova, A.T., Abdybekova, A.M., Ussenbayev, A.E. (2003): "Modelling the transmission dynamics of *Echinococcus granulosus* in sheep and cattle in Kazakhstan". *Veterinary Parasitology*, 114: 143-153.

- 93-Torgerson, P.R., Karaeva, R.R. Et Al. (2003):** "Human cystic echinococcosis in Kyrgystan: an epidemiological study." *Acta Tropica* 85: 51-61.
- 94-Varcasia, A., Canu, S., Kogkos, A., Pipia, A.P., Scala, A., Garippa, G., Seimenis, A. (2007):** *Parasitology Res*, 104(4): 1135-1139.
- 95-Who. (2001):.** *Echinococcosis un Humans and Animals*, 72-79.
- 96-Xiao, N., Qiu, J., Nakao, M., Li, T., Yang, W., Chen, X., Schantz, P.M., Craig, P.S., Ito, A., (2005):** "Echinococcus shiquicus n. sp., a taeniid cestode from Tibetan fox and plateau pika in China". *Int. J. Parasitol.* 35, 693–701.
- 97-Yang Y. R., Ellis M. , Sun T., Li J., Liu X., Vuitton DA., Bartholomot B., Giraudoux P., Craig P.S., Boufana B., Wang Y., Feng X., Wen H., Ito A., Mcmanus DP. (2006):** "Unique family clustering of human echinococcosis cases in a chinese community". *Am J Trop Med Hyg*, 74 (3): 487-494.