

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET

DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université EL Hadj Lakhdar - BATNA

INSTITUT DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET
VÉTÉRINAIRES

DEPARTEMENT DES SCIENCES VÉTÉRINAIRES



N° d'ordre

Série

MEMOIRE

PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME

DE MAGISTERE

PAR :

LAMINE ZINELABIDDINE

Thème :

**Contribution à l'étude de la fréquence et la fertilité des
kystes hydatiques chez les ovins dans la région de Batna.**

Devant le jury composé de : Soutenu le : 12/03/2015

Président : ALLOUI NADIR

Pr. univ-Batna

Examineur : TOUABTI ABD EL-REZZAK

Pr. CHU-Sétif

Examineur : TEBBANI A YACINE

MCA. univ-Batna

Rapporteur : TLIDJANE MADJID

Pr. univ-Batna

Invité : BENYAHIA NORAYA

Chargé de cours. univ-Batna

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2014/2015

Dédicace

Je dédie ce travail à ceux qui n'ont point failli à leur devoir, dont le soutien n'a été sans relâche et sans faille, déjouant tout obstacle, afin de me donner une vie de miel et de joie, mes parents.

A ma femme Nor el imane

A KADIRA, Dieu vous a rappelé avant de voir le fruit de mon travail. Là où vous êtes, sachez que votre image restera toujours gravée dans mon cœur.

A Mohamed BAALI, vous m'avez toujours considéré comme un frère. Puisse Allah nous accorder la baraka de réussir ensemble.

A mes amis de toujours Sifeddine AMOR et Fares MADI.

A la famille MADI et la famille AMOR, vous m'avez ouvert les bras avec simplicité, douceur et affection. Merci pour votre amour.

A Fateh DARGHAL et sa mère Warda, pour l'aide précieux et pour tout l'intérêt qu'ils portent à mon travail. Trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

A Madjid NOUI et Hicham AZIZI, Sami BARECHE, faire votre connaissance a été un grand plaisir pour moi, trouvez ici toute mon affection.

A Rafik GHERABI, Morad HAFFAF, Hossam GHERABI, Osman SILINI, Sofiane DOUDOU, Belgacem GUETTAF, Sid Ali RAHAL, pour tout l'intérêt et l'affection qu'ils portent à ma personne. Trouvez ici l'expression de mes sincères remerciements.

REMERCIEMENTS

A NOTRE DIRECTEUR DE THESE

Monsieur le professeur Madjid TLIDJANE, qui m'a donné la chance d'effectuer un travail passionnant sur une parasitose. Je lui adresse toute ma reconnaissance pour m'avoir guidé et formé, et pour avoir toujours exigé le meilleur de moi. Je le remercie également de m'avoir laissé une grande autonomie et une précieuse indépendance dans mes mouvements et mes réflexions.

A NOTRE CO-DIRECTRICE DE THESE

Madame Noraya BENYAHIA, a codirigé ce travail. Qu'elle soit assurée de ma gratitude pour avoir entrepris de me transmettre son expérience et ses talents de rédaction. Je suis heureux d'avoir pu bénéficier de ses points de vue critiques, de son enthousiasme et de sa générosité. Sa participation a été essentielle à l'élaboration de ce travail. Qu'elle trouve ici l'expression de nos sincères remerciements.

A NOTRE JURY DE THESE

MonsieurALLOUINadir

Professeur à l'université de Batna.

Qui nous a fait l'honneur d'accepter de juger ce travail. Nous le remercions pour tous les conseils qu'il a pu nous apporter. Qu'il trouve ici l'expression de nos sincères remerciements.

MonsieurTEBBANI Abdelmalek Yacine

Maitre de conférences à l'université de Batna.

Qui nous a fait l'honneur d'accepter de juger ce travail.

MonsieurTOUABTI Adb El Rezzak

Professeur au centre hospitalier universitaire de Sétif

- Qui nous a fait l'honneur d'accepter de juger ce travail.Nous le remercions pour le support technique qu'il a pu nous aider.

Je pense ici aux multiples apports de tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail.

Aussi, je tiens à remercier particulièrement:

- Monsieur BENOUNE Omar, qui m'a encadré aussi bien dans son laboratoire d'histologie. Je vous remercie pour votre soutien et votre permanente disponibilité pour m'aider à réaliser ce travail.
- Monsieur AYACHI Amar. Nous le remercions pour tous les conseils qu'il a pu nous apporter.
- Monsieur NOUICER Farhat. Vos qualités sociales et professionnelles suscitent pour vous respect et estime.
- Madame Malika. Technicienne au laboratoire de parasitologie.
- Messieurs ; BAALI Mohamed, AZIZI Abdelnour et AMOR Sifeddine, DARGHAL Fateh
- Madame DARGHAL Warda.

LISTE DES FIGURES	Pages
Figure 1: Les principaux génotypes du complexe <i>Echinococcusgranulosus</i>	7
Figure 2 : Structure d' <i>E.granulosus</i>	8
Figure 3 : Structure du kyste hydatique	11
Figure 4 : Résumé des mécanismes immunologiques durant infection à <i>E. granulosus</i>	16
Figure 5 : Développement des vésicules filles	17
Figure 6 : Diverses présentations de Droncit	30
Figure 7 : Présentation de Cestex	31
Figure 8 : Distribution géographique approximative d' <i>Echinococcusgranulosus</i>	33
Figure 9 : Répartition de l'hydatidose humaine en Algérie	43
Figure 10: Schéma de la wilaya de Batna	48
Figure 11: Plan d'organisation de l'abattoir de Batna	49
Figure 12: Les protoscolex d'un kyste hydatique fertile	58
Figure 13: Image d'un protoscolex vivant et un autre mort	60

LISTE DES TABLEAUX	Pages
Tableau 1 : les symptômes et les signes d'échinococcose hydatique	22
Tableau 2 : Principales molécules anthelminthiques utilisées dans la thérapeutique de l'échinococcose chez le chien	29
Tableau 3 : <i>E. granulosus</i> en Afrique sub-saharienne : prévalences animales	34
Tableau 4 : Prévalence (%) de l'hydatidose dans quelques pays africains	35
Tableau 5 : <i>E. granulosus</i> au nord-africain: prévalences animales	36
Tableau 6 : <i>E. granulosus</i> au nord-africain: Incidence, Prévalence chez l'homme	36
Tableau 7 : <i>E. granulosus</i> dans quelque pays d'Asie : prévalences animales	37
Tableau 8 : <i>E. granulosus</i> en Asie centrale: prévalences animales	37
Tableau 9 : <i>E. granulosus</i> dans quelque pays d'Europe : prévalences animales	39
Tableau 10 : taux d'infestation du bétail en 1970	45
Tableau 11 : taux d'infestation du bétail en 1985	46
Tableau 12 : Pourcentages des chiens infestés de 1915 à 1981	47
Tableau 13 : taux d'infection des ovins par le kyste hydatique	53
Tableau 14: Répartition de l'hydatidose selon l'âge et le sexe	54
Tableau 15: répartition des kystes hydatiques selon la localisation	55
Tableau 16: Localisation des kystes hydatiques selon l'âge et le sexe	56
Tableau 17: le taux de l'hydatidose du poumon	56
Tableau 18: prédominance de l'hydatidose de foie dans la littérature	57
Tableau 19: taux de fertilité des kystes hydatiques	58
Tableau 20: prédominance de la stérilité des kystes hydatiques pulmonaires	60
Tableau 21: taux de fertilité et de viabilité des kystes hydatiques selon le sexe	61
Tableau 22: taux de fertilité et de viabilité des kystes hydatiques selon la localisation	61
Tableau 23: prédominance de viabilité des kystes hydatiques hépatique	62
Tableau 24 : Prévalence et incidence de l'échinococcose kystique de 2006 à 2013	63
Tableau 25 : distribution des cas d'échinococcose kystique selon l'âge et le sexe	65
Tableau 26: distribution des cas d'hydatidose chez l'enfant	65
Tableau 27 : L'âge extrême des patients dans les différentes séries	66
Tableau 28: localisation des kystes hydatiques dans un ou plusieurs organes	67
Tableau 29: Distribution des cas d'échinococcose hydatique selon l'âge et le sexe dans chaque localisation	69

SOMMAIRE	Page
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
INTRODUCTION	
CHAPITRE I- ETIOLOGIE	
1. Classification	03
2. Taxonomie	04
3. Les caractères morphologiques	08
4. Nutrition du metacestode	11
5. Cycle évolutif	12
6. Résistance et longévité	14
7. L'immunité	15
8. Fertilité du kyste et formation des vésicules filles	16
CHAPITRE-II ETUDE DE L'HYDATIDOSE	
1. Définition	19
2. Importance médicale et économique	19
3. Cycle accidentel chez l'homme	20
4. Réceptivité et facteurs favorisant l'infestation de l'homme	20
5. Physiopathologie	21
6. Symptômes et tableau clinique	21
7. COMPLICATION	24
8. DIAGNOSTIC	25
8.1. Diagnostic chez l'hôte définitif	25
8.2. Diagnostic chez l'animal hôte intermédiaire (HI)	27
8.3. Diagnostic chez l'homme	28
9. TRAITEMENT	29
9.1. Traitement chez le chien	29
9.2. Traitement chez l'animal hôte intermédiaire	31
9.3 Traitement chez l'homme	31
10. Prévention	31
11. Vaccination	32
CHAPITRE III- REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'HYDATIDOSE	
1. Epidémiologie de l'hydatidose dans le monde	33
2. Epidémiologie de l'échinococcose kystique en Afrique	33

3. L'échinococcose kystique en Asie	37
4. L'échinococcose kystique en Europe	39
5. L'échinococcose kystique en Amérique	40
6. L'échinococcose kystique en Australie	42
7. Épidémiologie de l'hydatidose en Algérie	42
7.1. Chez l'homme	42
7.2. Chez les animaux	45
PARTIE EXPERIMENTALE	
MATERIELS ET METHODES	
Etude de la fréquence et la fertilité des kystes hydatiques chez les ovins dans la région de Batna	48
1. Présentation de la région d'étude	48
2. Cadre physique et période de l'étude	49
3. Description de l'abattoir de Batna	49
4. Fonctionnement de l'abattoir	50
5. Matériel animal	50
6. Plan de sortie	50
7. L'inspection des organes et de la carcasse	50
8. Transport des organes parasités	51
9. Etude de la fertilité des kystes hydatiques et la viabilité des protoscolex	51
Epidémiologique de l'échinococcose kystique humaine diagnostiquée à Batna (2006 à 2013)	52
1. La population	52
2. La proximité homme animal	52
3. Malade et méthode	52
4. Analyse statistique	52
RESULTATS ET DISCUSSION	
I-Etude de la fréquence et la fertilité des kystes hydatiques chez les ovins dans la région de Batna.	53
I.1. Etude de la fréquence du kyste hydatique	53
I.1.1. Fréquence de l'hydatidose ovine	53
I.1.2. L'hydatidose selon l'âge et le sexe	54
I.1.3. Localisation des kystes hydatiques	55
I.2. Nature des kystes hydatiques	58

I.2.1. La fertilité	58
I .2.2. La viabilité des protoscolex	60
II-Epidémiologique de l'échinococcose kystique humaine diagnostiquée à l'hôpital de Batna (2006 à 2013)	63
II .1. Evolution de l'échinococcose kystique durant la période 2006-2013	63
II .2. Distribution des cas d'échinococcose kystique selon l'âge et le sexe	65
II .3. Distribution des cas d'échinococcose kystique selon la localisation	67
II .4. Distribution de l'hydatidose selon l'âge et le sexe dans chaque localisation	69
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	
REFERENCES	
RESUME	

Introduction

L'Echinococcose-Hydatidose, appellation proposée par l'OMS (Eckert et *al.* 1984), désigne une zoonose provoquée par un cestode du genre *Echinococcus*.

Elle se caractérise par le développement dans les tissus et viscères des herbivores et omnivores et l'homme de larves vésiculaires appelées hydatides, tandis que la forme imaginaire du parasite se rencontre dans la partie duodénale du tractus intestinal de certains carnivores domestiques et sauvages.

L'hydatidose constitue depuis longtemps une zoonose importante, distribuée dans le monde entier d'une façon endémique (Dakkak, 2010). Cependant, certains pays comme l'Islande, la Nouvelle Zélande et Chypre, ont réussi à éradiquer cette cestodose larvaire grâce à un programme et un plan d'éradication de l'hydatidose très strict (Economides, 1998).

Les pertes économiques liées à l'hydatidose sont considérables dans les pays à forte endémicité où les moyens de lutte et la rigueur hygiénique font défaut (Dakkak, 2010). Ainsi, cette parasitose constitue un frein au développement des pays dont l'économie est basée en partie sur l'agriculture et l'élevage. A l'échelle mondiale, l'impact économique de cette maladie a été estimé à plus de 763 980 000 US\$/an en terme de santé humaine, et plus de 2 190 132 000 US\$/an en termes de production animale (OMS, 2006).

Par exemple, dans les pays nord-africains, le coût des pertes animales et des dépenses humaines ont été estimé à 60 million de Dollars Américain par an, et il reste un problème dans plusieurs pays de l'Amérique du Sud (Moro et Schantz, 2006).

Selon Develoux (1996), cette zoonose cosmopolite représente dans de nombreuses régions du monde un véritable fléau pour l'élevage et la santé publique.

L'hydatidose revêt en Algérie une importance considérable à cause des problèmes de santé publique et des pertes économiques, consécutives aux saisies d'organes parasités. Elle continue à sévir malgré les tentatives de contrôle de la pratique d'abattage et l'intensification des campagnes de vulgarisation afin d'interrompre le cycle du cestode entre l'ovin et le chien (Bardonnnet et *al.*, 2003).

Les pertes économiques considérables de l'hydatidose animale sont dues (Torgerson, 2003) :

- retard de croissance,
- baisse de la production qualitative et quantitative de la viande, le lait, la laine, et partant la baisse de fertilité,

Introduction

➤ saisies des organes

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

L'hydatidose a une incidence sociale importante, eu égard au nombre des cas recensés annuellement dans les différents hôpitaux du territoire national, sa prévalence serait de 3,4 à 4,6 cas pour 100 000 habitants (Dar, Alkarmi., 1997).

D'ailleurs, l'hydatidose est une parasitose dont l'impact sanitaire apparaît sous-évalué, en Algérie (Larbaoui, Alloula 1979). Du fait de l'importance du sujet, de nombreux travaux épidémiologiques lui ont été consacrés dans divers régions du pays notamment à Constantine (Zayouche, 2009), à Tiaret (Kouidri et *al*, 2014), à Djelfa (Hamrat et *al*., 2013).

L'insuffisance des données épidémiologiques récentes et fiables sur l'hydatidose et sur son impact à la fois économique et socio-sanitaire dans la région de Batna, nous a incités à apporter cette modeste contribution qui aura comme objectifs essentiels :

- L'étudie la fréquence et de la fertilité des kystes hydatiques chez les ovins
- La prédominance de leur localisation, afin d'obtenir des données plus précieuses sur la nature de la maladie ainsi que sa situation épidémiologique particulièrement chez les petits ruminants dans la région
- Le recensement des cas de l'hydatidose humaine dans la même région, pour connaître la situation de cette redoutable zoonose et en connaître son évolution.

CHAPITRE I- ETIOLOGIE

Classification(Craig, 2007 ; Ito et *al.*, 2006; Yang et *al.*, 2006;Thompson et *al.*, 1995)

Embranchement	Helminthes
Sous embranchement	Plathelminthes (vers plats)
Classe	Cestodes (vers segmentés)
Sous classe	Eucestodes
Ordre	Cyclophylidea (scolex portant des ventouses et parfois des crochets)
Famille	Taeniidae
Genre	<i>Echinococcus</i>
Espèces	<i>Echinococcus granulosus</i>

La maladie provoqué par le parasite est appelé hydatidose ou kyste hydatique. Son cycle de vie est maintenu essentiellement par le chien et l’ovin dans les zones rurales à travers le monde. Le rôle ou l’incrimination des autres espèces caprins, bovins et camelins, comme hôtes intermédiaires a été démontré incertain par les études d’épidémiologie moléculaire réalisés par Cardona et Carmena (2013) et Rajabloo et *al* (2012).

L’*Echinococcus multilocularis* provoque l’échinococcose alvéolaire est un génotype fréquent en Europe. Il a été retrouvé dans certains régions de l’Amérique du nord, cependant, son origine n’a pas encore été clarifiée, quoique, la translocation récente et la diffusion rapide avec le renard européen reste possible (Geszy et *al.*, 2013)

Echinococcus vogeli ; provoque l’échinococcose polykystique. Il y a 192 cas humains trouvés jusqu’à présent, la plupart d’entre eux sont déclarés aux zones Brésiliennes et Colombienne de l’Amazonie (Santos et *al.*, 2012).

Echinococcus oligarthrus : l’infection de l’homme est rare, quatre cas seulement ont été déclaré jusqu’à présent dans l’Amérique du sud (Soares et *al.*, 2013).

Echinococcus schiui : connue uniquement chez les renards du Tibet en Chine (Jiang et *al.*, 2012; Xiao et *al.*, 2005). Les travaux de phylogénie moléculaire sur la base d’ADN nucléaire (Knapp et *al.*, 2011) démontrent que *E. schiui* peut être une sœur de *E. multilocularis*.

2. Taxonomie

La classification des agents causaux de l'échinococcose/hydatidose a été un sujet controversé plusieurs années. La plupart des variantes sont classés principalement selon la spécificité hôte-parasite, néanmoins ils sont groupés dans le complexe *E. granulosus* (Rausch, 1967).

Pour soutenir l'effort mondial visant à contrôler la propagation de la maladie, une nomenclature claire qui reflète la variabilité phylogénique entre l'hôte et les dérivés de la population d'*E. granulosus* dans les différentes localisations géographiques est nécessaire (Thompson, 2008).

Le développement des techniques biologiques, épidémiologiques et biochimiques a permis la caractérisation des espèces d'*E. granulosus*, mais le développement des techniques moléculaires a donné plus légitimité au concept de la souche. Ces dernières techniques ont montré la différence génétique entre les isolats du complexe à partir des différents hôtes intermédiaires (Nakao et al., 2007). Cela a permis de confirmer 11 souches d'*E. granulosus* génétiquement différentes, désignées G1-G10 et la souche du lion (Hüttner et Romig., 2009 ; McManus et Thompson., 2003).

Les souches d'*Echinococcus granulosus*

Dans les années quatre-vingt-dix, un groupe de recherche Australien (Bowles et McManus, 1993; Bowles et al., 1992) a initié une analyse taxonomique des espèces d'*Echinococcus*. Les analyses montraient que *E. multilocularis*, *E. vogeli* et *E. oligarthrus* sont différentes et que *E. granulosus* peut être divisé en génotype G1 et G8.

Ces génotypes correspondent aux souches suivantes : G1 (souche ovine), G2 (souche ovine de Tasmanie), G3 (souche de buffle), G4 (souche de cheval), G5 (souche bovine), G6 (souche cameline), G7 (souche porcine), G8 (souche des cervidés).

Jusqu'à présent, ces génotypes sont utilisés pour la classification moléculaire, lorsqu'on pense à l'épidémiologie de l'échinococcose hydatique (McManus et Thompson, 2003).

Le génotype G9 (souche non identifiée) et G10 (souche Fennoscandienne des cervidés) ont été caractérisés par la suite (Lavikainen et al., 2003) ; mais le statut de G9 est resté incertain (Kedra et al., 1999).

Les génotypes G1 et G3 ont été classés comme *E. granulosus sensu stricto*, G4 comme *E. equinus*, G5 comme *E. ortleppi* et G6-G8 et G10 comme *E. canadensis* après la deuxième révision de la taxonomie (Nakao et al., 2007) .

Dans la même période, Xiao et *al.*, (2005) découvrent *Echinococcus shiquicus* dans

le plateau Tibétain (Xiao et *al.*, 2005), et *Echinococcus felidis* (souche de lion) a été confirmée comme espèce valide (Huttner et *al.*, 2008) (figure 1).

La souche G1 Chien-Mouton

Le génotype G1 est considéré comme le génotype d'*E. granulosus* le plus répandu dans le monde, et le plus incriminé dans l'échinococcose kystique chez l'être humain (Nakao et *al.*, 2008 ; Dinkel et *al.*, 2004; Thompson et McManus, 2002). Cette 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.*, 2000).

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.

La souche G4 chien – cheval

Echinococcus equinus infecte le cheval. L'incapacité ou la difficulté de certains chercheurs de reproduire expérimentalement l'infection des ovins ou les singes par la souche de cheval, suggère que le génotype G4 ou souche chevaline a une faible capacité d'infection pour l'être humain (Eckert et Thompson, 1988). Cette souche n'est pas pathogène pour l'homme (Torgerson et Budke, 2003). La localisation privilégiée chez l'hôte intermédiaire est le foie.

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.*, 2000). La souche bovine ou génotype G5 n'est pas identifiée dans les isolats en Tunisie et n'est pas trouvée aussi en Algérie (Bardonnnet et *al.*, 2003).

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; Kamenetzky et *al.*, 2000). Un grand nombre des cas infectés par G6 a été déclarée en Mongolie

(Jabbar et *al.*, 2011). C'est le génotype prédominant dans l'infection humaine et animale à l'Egypte (Abdel Aaty et *al.*, 2012).

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). Les caprins et les sangliers peuvent être infectés par les souches G7 et G1 (Mwambete et *al.*, 2004). Plusieurs cas humains infectés par G7 ont été déclarés à l'Autriche et la Pologne (Dybicz et *al.*, 2013).

La souche G8 chien - cervidés, chien- homme

Le génotype G8, était caractériser génétiquement à Minnesota (Etat unis) (Bowles et *al.*, 1994).

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. Des études récentes ont révélées la présence de G8 and G10 à Canada et en Estonie (Schurer et *al.*, 2013).

La souche G10

Le génotype G10 était caractériser à partir quatre rennes à Finlande, et était designer comme la souche des cervidés Fennoscandienne selon la zone biogéographique de découverte (Lavikainen et *al.*, 2003). C'est la souche européenne ou souche cervidés (Romig et *al.*, 2006).

La souche lion

Les hôtes intermédiaires sont le zèbre, le buffle, l'antilope et probablement la girafe et l'hippopotame (Thompson et McManus, 2002). Cette souche est la sœur d'*E. granulosus*, sur la base de séquençage de l'AND nucléaire (Knapp et *al.*, 2011).

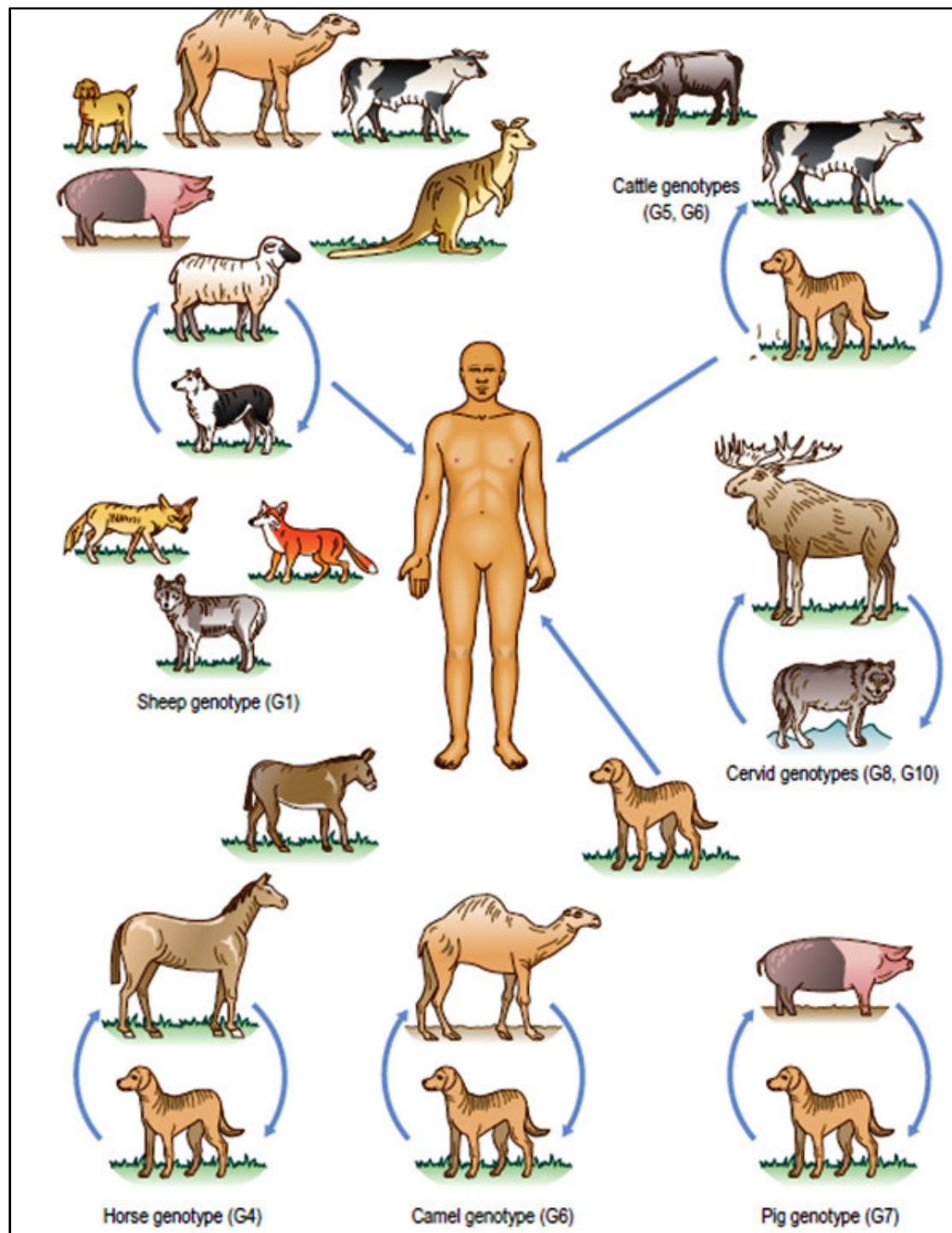


Figure1: les principaux génotypes du complexe *Echinococcus granulosus*

(Craig, et *al.*, 1995).

3. Les caractères morphologiques

3.1. Le tænia adulte

Le parasite adulte est varié entre 2 à 7 millimètres (rarement 11 mm) de longueur et d'habitude possède trois ou quatre segments (rarement plus de six). L'avant dernier segment est mature, et le pore génital est ouvert de la fin jusqu'à la moitié des deux segments mature et grvide. L'utérus grvide est caractérisé par des sacs latéraux bien développés (Thompson, 1995).

Ce petit cestode est constitué d'une tête ou scolex et d'un strobile ou chaîne de segments

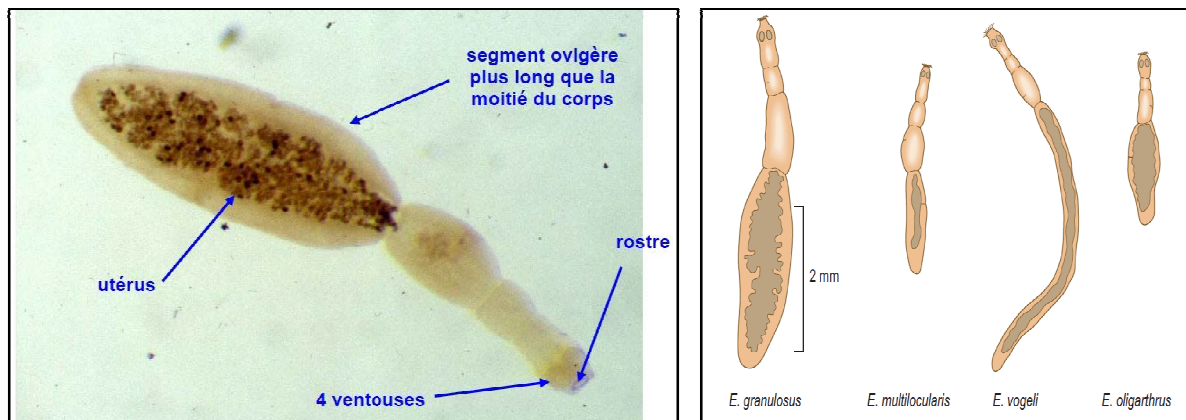


Figure 2 : structure d'*E. granulosus* (à gauche) (internet 1), (morphologie des espèces d'*Echinococcus* adulte (à droite) (Rausch et Bernstein, 1972)

3.1.1. Le scolex :

Il porte les organes de fixation du parasite et comporte :

- Quatre ventouses circulaires ou ovalaires constituées de fibres musculaires.
- Un rostre armé de 30 à 36 crochets en forme de poignards disposés en deux couronnes.

3.1.2. Le strobile :

Le corps ou strobile du genre *Echinococcus* est segmenté et constitué de nombreuses unités reproductives (proglottis), dont le nombre est varié de deux à six. Le ver adulte est hermaphrodite avec des canaux reproductifs ouvert latéralement sur le pore génital. L'utérus se dilate après la fertilisation, éventuellement occupe le segment terminal quand des œufs atteignent un développement complet (Thompson, 1995).

La morphologie d'*E. granulosus* est formé de 3 à 4 segments dont seul le dernier est ovigère :

- Segment immature avec une masse germinale.
- Segment mûr avec :
 - un pore génital situé dans la partie postérieure du segment.
 - Testicule en nombre de 45 à 65 répartis en avant et en arrière du pore génital.
 - Un ovaire bilobé, réniforme, à concavité postérieure.
- Segment grévide dont l'utérus montre longitudinalement de courtes invaginations latérales renfermant un grand nombre (500 à 800) d'embryophores de la taille de 38 × 35 microns.

3.2. Le kyste hydatique : (Klotz et *al.*, 2000 ; Houin et *al.*, 1994)

3.2.1. L'adventice ou péricyste

C'est le produit d'une réaction cellulaire inflammatoire des tissus écrasés de l'hôte. C'est une formation non parasitaire, sclérohyaline dure épaisse riche en néo vaisseaux.

Il existe un plan de clivage très net entre le péricyste et le parasite, c'est le plan qui sert à faire l'exérèse du parasite après l'ouverture du kyste.

3.2.2. Larve hydatique (metacestode)

Formée de deux enveloppes, membrane prolifère ou germinative et la cuticule, et un contenu fait du liquide hydatique et des éléments figurés du kyste (figure 3).

a) La cuticule :

Elle est classiquement considérée comme la paroi externe du parasite. Elle est formée de lamelles concentriques, stratifiées et anhistes de couleur ivoire sécrétées en permanence vers l'extérieur par la membrane germinative. Elle joue un rôle d'une membrane d'échange avec l'hôte en favorisant le passage de substances nutritives vers le kyste, elle se prête aux phénomènes osmotiques et joue également un rôle mécanique, elle est douée d'une certaine élasticité qui lui permet de se distendre et résiste aux poussées intérieures du liquide, comme elle protège le parasite de la réaction immunologique de l'organisme.

b) la membrane prolifère ou germinative :

C'est l'élément noble dont dérivent les autres formations de l'hydatide. Elle élabore par sa face externe la cuticule et par sa face interne les différents éléments figurés du kyste. On l'assimile au tégument du parasite. Malgré son extrême finesse (10 à 25µm), elle régule la totalité des échanges du kyste. C'est

contre elle qui est dirigée l'action des médicaments antiparasitaires efficaces. Elle est constituée de trois couches :

- A l'extérieur : un syncytium cytoplasmique qui se prolonge extérieurement par une bordure de mitochondries qui sont en contact avec la membrane anhiste.
- La seconde couche : est constituée de cellules tégumentaires liées entre elles par des expansions latérales et finement syncytiales. Capable de reproduction rapide, c'est cette couche qui sera à l'origine de vésicules et des protoscolex.
- la troisième couche : au contact de la cavité hydatique, est constituée de différents types de cellules dont les cellules musculaires et d'autres à inclusion glycogénique.

c) Le liquide hydatique :

Normalement limpide si le kyste est intacte, ayant l'aspect classique « eau de roche », stérile et il a une saveur salée .Il est élaboré par la membrane proligère, et il est constitué essentiellement d'eau (99,9%), le reste est un mélange complexe de molécules dérivées à la fois du parasite et du sérum de l'hôte.sa composition chimique est assez variable quantitativement avec des constituants bien définis, électrolytes, acides nucléiques, sucres, lipides, protéines (notamment des enzymes et antigènes) et déchets azotés. Le liquide hydatique joue ainsi un rôle antigénique d'importance diagnostique (il existe des IgE spécifiques contre les fractions antigéniques qui seront ciblées par les réactions sérologiques), à côté de son rôle nutritif des tissus parasitaires et celui de transport des déchets métaboliques et de mobilisation des réserves. Le liquide hydatique possède aussi un pouvoir toxique responsable de manifestations ou de choc allergique pour l'hôte lorsque le kyste se rompt.

d) les éléments figurés du kyste :

- Les capsules proligères : Lorsque le kyste atteint le volume d'une cerise, sa membrane proligère forme sur sa face interne de petits bourgeonnements cellulaires mesurant 250-500 µm qui grossissent puis se creusent d'une cavité, mais restent appendus par un fin pédicule : ce sont les capsules ou vésicules proligères. Formées par plusieurs centaines, dans une hydatide, chacune d'elles peut engendrer par bourgeonnement interne 10 à 100 scolex ou têtes de futurs ténias. Ces scolex présentent des crochets à leurs surfaces.
- Le sable hydatique (figure 9): Les capsules peuvent se détacher de la paroi kystique et sédimenter au fond de l'hydatide formant ainsi le sable hydatique d'aspect granuleux et blanchâtre. Un kyste détient de 3 à 6 ml, chaque millilitre contenant jusqu'à 400000 scolex.
- Les vésicules filles : De même structure que l'hydatide qui leur a donné naissance, elles résultent de l'évolution vésiculaire d'un scolex. Elles sont soit endogènes, contenues dans le

kyste primitif aussi longtemps qu'il n'est pas rompu, soit exogènes situées à la périphérie du kyste.

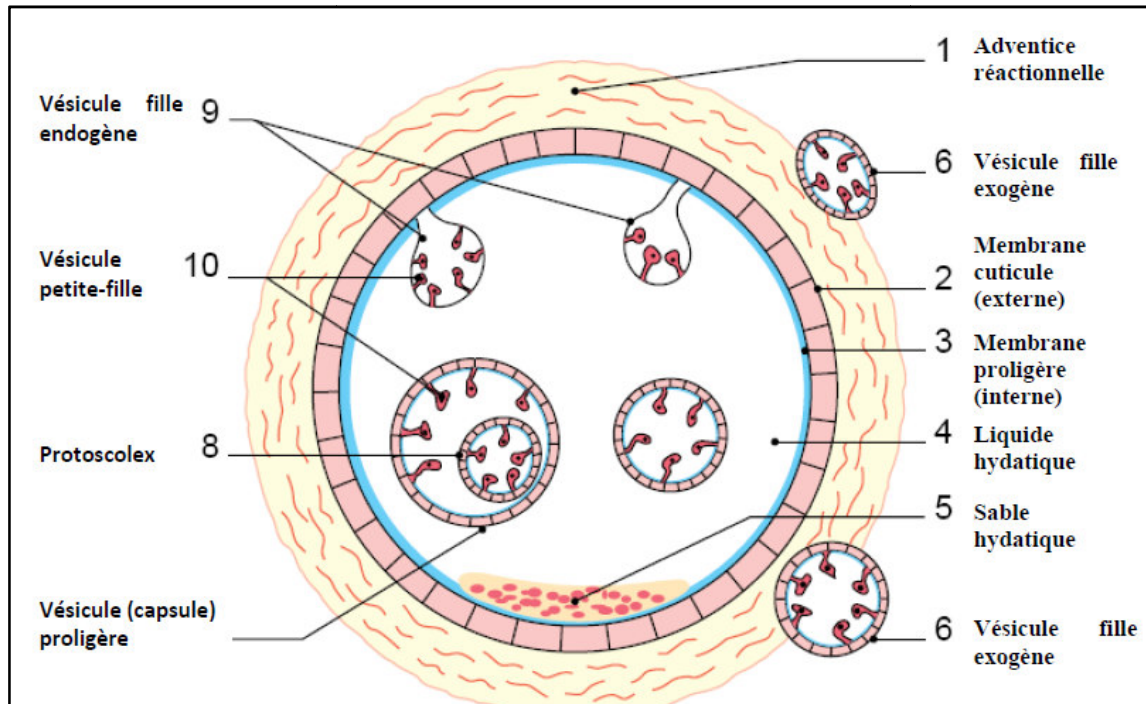


Figure 3 : Structure du kyste hydatique (Carmoi et *al.*, 2008)

4. Nutrition du metacestode

La larve hydatique peut se nourrir par l'absorption des éléments à travers la paroi vésiculaire par l'intermédiaire du tissu ambiant, elle est assurée par l'action enzymatique de la membrane prolifère.

La nutrition des hydatides ne peut se réaliser qu'aux dépens du tissu ambiant. Elle n'est pas assurée par une irrigation des kystes par le sang de l'hôte mais par le phénomène de perméabilité sélective à travers la paroi vésiculaire (Ramboandrainibe, 1986; Houner, 1985; Euzeby, 1984; Bencheikh-El-Fegoun, 1982).

5. Cycle évolutif (Thompson, 1995; Schantz et *al.*, 1995 ; Acha, 1989; Belkaid, 1984; Euzeby, 1984; Kadi, 1984; Gibelin, 1982).

Le cycle évolutif est de type dixéne, mettant en jeu deux hôtes;

- Un hôte définitif ; chez lequel se développe le ténia échinocoque (*Echinococcus granulosus*) dans le duodénum (le chien surtout ou autres canidés sauvages ; comme les

chiens de chasse (*Lycaon pictus*), les chacals (*Canis mesomelas* et *C. aureus*). Le lion a été aussi classé comme hôte définitif d'*E. granulosus* en Afrique et c'est la seule espèce féline incriminée. Le chat domestique n'est pas un hôte approprié d'*E. granulosus* car le ténia echinocoque n'acquiert pas sa maturité sexuelle et par conséquent il ne joue aucun rôle épidémiologique dans le maintien de l'hydatidose. Le chien (hôte définitif) s'infeste par ingestion de viscères des animaux herbivores porteurs de kyste hydatique fertile (contenant des protoscolex).

- Un hôte intermédiaire : un ruminant : bovin, ovin, caprin...ou cheval, porc...chez lesquels se développe l'hydatide dans divers organes. ces animaux réceptifs contractent l'échinococcose hydatique par ingestion d'œufs d'*Echinococcus granulosus* renfermant des embryophores viables, après la consommation des fourrages ou de l'eau de boisson souillée par les matières fécales charriées par des chiens de bergers ou chiens errants parasités.
- Un hôte accidentel : l'homme est un hôte accidentel qui contracte l'infestation par contact direct avec un chien parasité, chez lequel les segments ovigères s'accumulent dans la région péri anale où ils se désintègrent en libérant des œufs. Le chien disperse ces œufs avec la langue sur différentes parties de son corps et l'homme (enfant surtout) s'infeste en caressant le pelage de l'animal puis en portant la main chargée d'œufs dans la bouche. Un contact étroit et un manque d'hygiène sont des facteurs favorables à sa contamination. les végétaux (légumes, fruits) ou eau souillée par les œufs du parasite jouent aussi un rôle dans la transmission de cette parasitose. L'homme peut être aussi contaminé dans le cadre de maladies professionnelles exposées en tant que : berger, vétérinaire, éleveur.

Evolution d'*E.granulosus* au cours du cycle

- La forme adulte chez le chien : Après l'ingestion du kyste hydatique fertile, les protoscolex s'exposent à l'action de pepsine stomacale et par l'action de la bile et le changement de pH et de température se transforment en un ver adulte, sexuellement mature, au niveau du duodénum, quatre à six semaines post-infection (correspondant à la période prépatente), ensuite le parasite pénètre entre les microvillosités intestinales et les cryptes de Lieberkuhn par ses crochets rostraux et adhère à l'épithélium (Thompson, 1995). Au terme de cette période pré patente, les hôtes définitifs (chiens) deviennent infestants et disséminent ainsi les embryophores dans le milieu extérieur.
- L'œuf à l'extérieure : l'œuf est entouré d'une coque, ou embryophore, contenant une larve « hexacanthe » (6 crochets), appelé encore oncosphère. L'embryophore est un revêtement épais,

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

- La larve chez l'hôte intermédiaire : après l'ingestion, l'embryophore arrive dans l'estomac de l'animal où son coque est dissoute sous l'action des enzymes stomacales et intestinales libérant ainsi l'embryon hexacanthé ou oncosphère. La bile participe aussi à l'activation de l'oncosphère, qui pénètre la membrane de l'intestin grêle. La pénétration se poursuit par les mouvements des crochets, et peut être par les sécrétions des oncosphères. L'oncosphère perce la paroi intestinale au niveau de la portion proximale de l'intestin grêle et gagne le foie par le système de la veine porte. L'embryon se développe soit directement en hydatide dans le foie, soit il franchit la barrière hépatique pour atteindre le poumon voire parfois la grande circulation et se distribuer dans les divers tissus et organes.

Cycles épidémiologiques

Il existe trois cycles épidémiologiques à savoir, un cycle rural, un cycle urbain et un cycle sylvestre (Euzéby, 1984; Sellal, 1983).

- Cycle rural : dans les pays de l'Afrique du nord, le cycle rural est le plus rencontré de l'échinococcose à *Echinococcus granulosus*, partout où l'élevage du bétail en particulier du mouton, est le plus important dans les pays. Les chiens de garde de troupeau et les chiens de fermes interviennent de façon prépondérante dans ce cycle (Eckert et Deplazes., 2004). L'échinococcose suit le mouton comme son ombre (Larbaoui, 1989). En ce qui concerne l'infestation des chiens, elle se produit soit lors de sa présence au niveau des abattoirs où il peut y accéder aisément, soit à l'occasion des abattages clandestins et lorsque les viscères contaminés par des kystes fertiles, leur sont distribués ; une autre source représentée par les moutons morts et abandonnés sur les parcours pendant les périodes de disette ou d'épidémie.
- Cycle urbain : ce cycle a pris de l'importance ces derniers temps, en Afrique du nord, ceci est due à plusieurs facteurs : l'abattage clandestin, l'abattage familial, et surtout la présence des chiens errants, dans les banlieues urbaines qui la nuit tombée, viennent en meutes dans les décharges publiques à la recherche de nourriture. En Algérie, à l'occasion des fêtes religieuses en particulier l'Aïd al-Adha, plusieurs centaines de milliers de moutons sont sacrifiés, et dont les carcasses et les abats échappent au contrôle sanitaire.
- Cycle sylvestre : en Afrique, le cycle sylvestre est entretenu par les carnivores sauvages tels : les lions, les chacals, les lycaons, et les nombreuses espèces de ruminants sauvages : gnous, girafes, antilopes (Euzéby, 1984). Ce cycle n'a pas été étudié en Afrique du nord, mais il est fort

possible qu'il existe, et il serait entretenu par des canidés sauvages tels que le chacal, le dingo, comme hôte définitif, et des ruminants sauvages tel que le cerf de barbarie ou le sanglier.

6. Résistance et longévité

La longévité du cestode adulte d'*Echinococcus granulosus* est variable : 1 à 2 ans, avec une moyenne de 6 mois ; mais le cestode n'étant pas immunogène (et non immunigène) dans les conditions naturelles, les chiens ou autres canidés, en milieu endémique, se ré infectent facilement, et sont toujours porteurs de parasites dangereux pour l'homme.

Chaque segment ovigère renferme seulement de 200 à 800 œufs, 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.

Les œufs sont hautement résistants aux facteurs de environnement et peuvent rester infectantes plusieurs mois dans obscurité et dans une température basse (+4°C à +15°C), mais ils sont sensibles à la dessiccation, et meurent après 04 jours dans une humidité de 25%, et après un jour si l'humidité est de 0%. La température de 60°C-80° C, tue les œufs en 05 minutes. En revanche, les œufs d'*Echinococcus* peuvent survivre au-dessous de 0°C (Veit et al., 1995 ; Eckert et al., 1992).

Au réfrigérateur, à +4 °C, la survie des protoscolex est de trois semaines ; mais La réfrigération du protoscolex intra kystique le conserve pendant trois mois. 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 (Bourdeau et Beugnet, 1993; Euzeby, 1984).

Chez l'hôte intermédiaire, les scolex dans l'hydatide ont une grande longévité de 16 ans chez le cheval et jusqu'à 30 ans chez l'homme (Euzeby, 1984). Dans le milieu extérieur, les protoscolex peuvent survivre 3 à 6 jours dans les viscères, à l'air, en milieu frais et jusqu'à 8 jours dans les viscères enterrés. 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.

7. L'immunité

Dans l'échinococcose hydatique, une barrière fibreuse se met en place, qui isole le parasite de la réponse immune efficace de l'hôte, mais limite relativement les conséquences délétères pour l'hôte de l'activation chronique des cellules immunes. On comprend bien l'avantage en termes de survie que le parasite peut retirer dans ce cas d'une réponse immunitaire partiellement efficace : la notion même de parasitisme implique une survie prolongée du parasite mais aussi de son hôte, au moins jusqu'à la production de formes fertiles pour le stade suivant du cycle parasitaire.

Il semble bien que la réponse Th2 et l'existence même de la maladie parasitaire soient le résultat d'un équilibre subtil entre l'hôte et le parasite qui ne s'installe que chez une minorité des personnes infectées lorsque, pour des raisons peut-être de nature immunogénétique, une réponse efficace Th1 ne parvient pas à s'installer (Rigano et *al.*, 2001; Godot et *al.*, 2000). L'élévation des niveaux de l'IgG1, IgG4 et IgE et l'éosinophilie fréquente, indiquent que la réponse immunitaire est à prédominance Th2 (Rogan et Craig, 1997).

Les études réalisées dans l'infection par *E. granulosus* (échinococcose hydatique) révèlent, que les réponses Th2 dominent le profil cytokinique (faible IFN γ , IIA et IL10 élevé) des patients atteints d'échinococcose kystique, et elles sont d'autant plus importantes que la maladie est sévère ; un profil Th1 (IFN γ élevé, faible IL4 et IL10) est associé à une protection contre le développement de la parasitose par une chimiothérapie (Rigano et *al.*, 2001, 1995 ; Siracusano et Vuitton, 1997). Les taux d'IgE spécifiques sont eux aussi habituellement élevés, et diminuent chez les patients améliorés par la chimiothérapie (Rigano et *al.*, 1995). Les IgE sont vraisemblablement peu impliquées dans le contrôle de la croissance parasitaire, et ne sont peut-être que des témoins de la réponse Th2, capables cependant de déclencher des réactions anaphylactiques quand les mastocytes sensibilisés se trouvent (rarement au demeurant) en contact avec les antigènes parasitaires.

Le rôle des macrophages dans cette maladie n'est pas marginal. Les macrophages adhèrent à la membrane anhiste de *E. granulosus*, ont été observés autour de protoscolex en voie de dégénérescence (Gottstein et Felleisen, 1995). In vitro, les macrophages actifs sont toxiques pour les protoscolex. L'intensité de cette destruction corrèle avec celle de la production de dérivés nitrés mais non avec celle de dérivés oxygénés (Kanazawa et *al.*, 1993).

La réponse inflammatoire précoce autour du stade post-oncospheral peut impliquer une régulation vers l'activité des Th1, mais le plus possible, elle résulte des mécanismes inflammatoires innés. Tardivement, une réponse dominante par les anticorps sous le contrôle des Th2 est apparue au cours de

développement du Kyste hydatique (figure 4). Une fois le kyste est développé et l'immunité est de type Th2 est maintenue, mais il est possible que l'activité de type Th1 est présente. Il est possible dans ce cas, que les kystes se dégénèrent ou se calcifient. Une activité précoce contre les protoscolexes (hydatidose secondaire) peut incriminer une réponse Th1, qui se convertie par la suite en une réponse Th2 (Rogan et Craig, 1997). De tout ça en conclue que le rôle de l'immunité dans l'infection à *E. granulosus* est complexe.

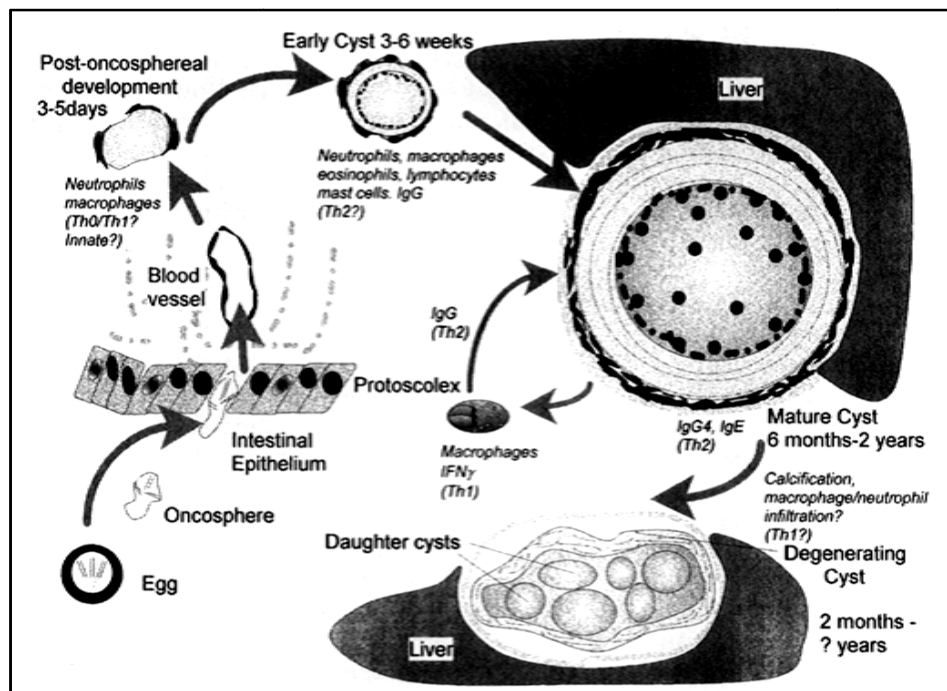


Figure 4 : Résumé des mécanismes immunologique durant infection à *E. granulosus* (Rogan et Craig., 1997)

Les réponses Th2 sont probablement favorisées par l'importance de la masse parasitaire au cours des échinococcoses. Mais il est impossible d'affirmer si elles sont déclenchées par les parasites (pour réduire les réponses qui lui sont néfastes), ou par l'hôte lui-même, pour réduire les manifestations immunopathologiques liées à des réponses Th1 persistantes (Fauser et Kern, 1997).

8. Fertilité du kyste et formation des vésicules filles

Parfois, le kyste hydatique contient de petites poches translucides creuses, mesurant 250 à 500 µm. Ce sont les capsules (ou vésicules) prolifères.

Dans ces cavités visibles à l'œil nues 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 ultrastructure révèle la présence de crochets dépourvus de musculature. La formation du protoscolex prend du temps variable selon les espèces. Or, un kyste est d'autant plus fertile qu'il possède de protoscolex.

Les protoscolex survivent 10 jours dans les carcasses en putréfaction. Des kystes fertiles et stériles peuvent coexister chez un même patient (Klotz et *al*, 2000).

Au cours de l'évolution de l'hydatide, ils peuvent apparaître des formations particulières appelées vésicules filles, endogènes ou exogènes. Après 10 à 12 mois d'évolution, certains protoscolex peuvent en effet se vésiculariser 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 prolifères, quelques protoscolex pourront à leur tour se vésiculariser pour constituer des vésicules petites filles fertiles.

Les vésicules filles exogènes s'enclavent dans les feuilletts de la cuticule. Elles sont peu à peu refoulées vers l'extérieur, comme une hernie (Benamr et *al.*, 2000).

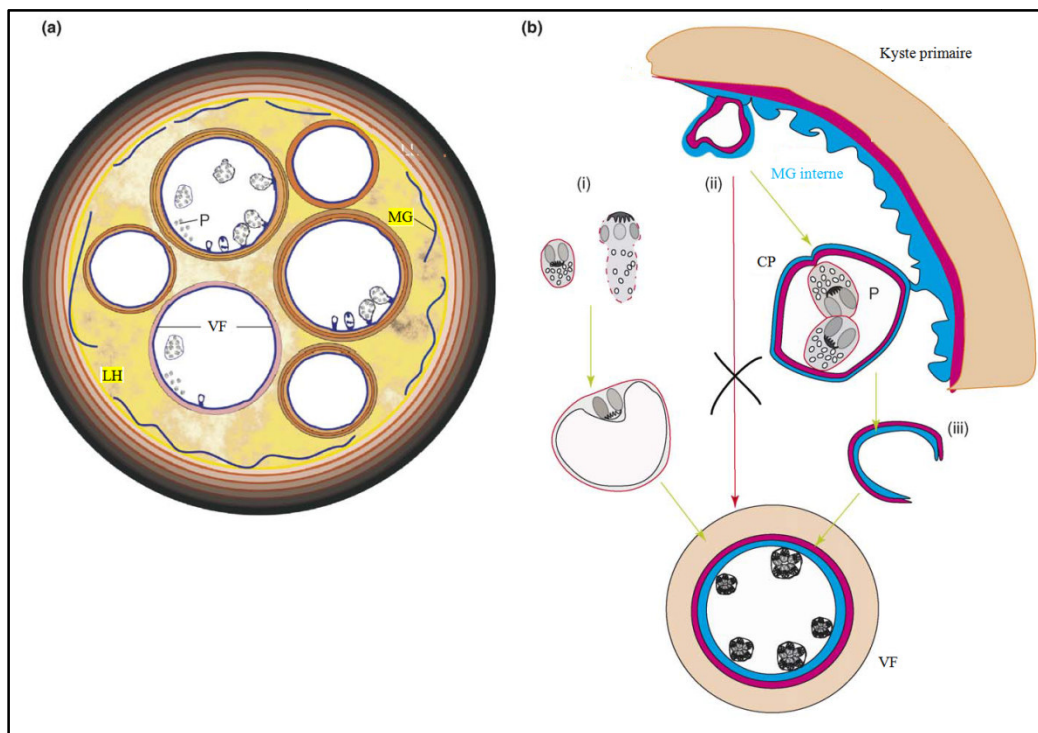


Figure 5. Développement des vésicules filles. (a) kyste primaire content vésicule fille. MG, membrane germinale. (b) diagramme d'une partie d'un kyste primaire, montre les trois mécanismes possibles (i-iii) de formation des kystes filles.
(Rogan et *al.*, 2006)

Les vésicules filles (VF dans la figure 5.a) se développent à partir du « kyste » primaire et contiennent une membrane complète, qui comporte une membrane germinative et des protoscolex vivants. Leur apparence dans l'échographie est toujours associée avec le liquide hydatique (LH) du kyste primaire qui apparaît dense (hyperechogène).

Il y a pas de données claires qui prouve que les kystes filles se développent directement à partir une membrane germinale intacte.

* La polarité de tissu à l'intérieure de la membrane kystique ne permet pas le développement des vésicules filles à partir de la membrane germinale (Bortoletti et Ferretti, 1978) (Mécanisme (ii) dans la figure 5.b).

* Il y a des données évidentes que les kystes peuvent se former à partir des protoscolexes (Smyth et Barrett, 1980) (Mécanisme (i) dans la figure 5.b) et aussi à partir des fragments de la membrane du capsule proligère (Mécanisme (iii) dans la figure 5.b) (Rogan et Richards, 1986). La possibilité de formation des kystes à partir des fragments de la membrane germinale ne sont pas complètement établie pour *E. granulosus*.

* Lorsque les vésicules filles sont présentes dans le kyste, des formes développées à partir des protoscolexes ont observées (Rogan, 1988).

* La formation des kystes secondaire se fait probablement à partir des protoscolexes, qui se vésiculent suite à un changement de conditions physiologiques du kyste primaire (Rogan, 1988). Les protoscolex ont donc un double potentiel, celui de se transformer en strobile adulte et celui de produire d'autres kystes chez l'hôte.

CHAPITRE-II ETUDE DE L'HYDATIDOSE**Origine de l'appellation** (Internet 2)

* **hydatido** : Du grec *hudatis*[hydatid(o)-], petite tumeur contenant du liquide aqueux, ou relatif à la larve du ténia échinocoque qui se développe dans le foie de plusieurs mammifères et de l'Homme ;

* **ose** : Du grec *-ôsis*[-ose], suffixe désignant des maladies non inflammatoires ou/et des états chroniques.

1. Définition

Hydatidose est une métacestodose, à caractère infectieux, inoculable, non contagieuse commune à l'homme et aux animaux domestiques, due à la présence et au développement dans les différentes organes et tissus principalement, le foie et le poumon d'une larve vésiculaire de type échinocoque d'un cestode *Echinococcus granulosus*, parasite de certains mammifères canidés, principalement le chien.... La persistance de l'infection dans le cheptel ovin et donc le haut niveau d'infection de l'environnement, ce qui présente un risque pour l'homme, ainsi que le rôle non négligeable des poumons dans la transmission du parasite.

L'hydatidose se traduit, cliniquement, par des symptômes discrets voire le plus souvent, absents et sur le plan lésionnel par la présence de kystes souvent volumineux à paroi opaque renfermant un liquide clair constamment sous pression (Euzéby, 1966).

2. Importance médicale et économique

Chez l'homme le kyste hydatique est la cause d'une importante morbidité et mortalité à travers le monde et il est responsable d'une perte économique significative dans le secteur de santé publique. (Craig et Larrieu, 2006).

le kyste hydatique a plusieurs conséquences, compte les frais direct de diagnostic, hospitalisation, traitement chirurgical, soins post chirurgicales, pour la patient et les membres de la famille, sans oublier les pertes indirectes de mortalité, souffrance et conséquence sociale de perte des jours de travail et l'arrêt des activités agricoles par les personnes affectés ou à risques (Battelli, 2009; Craig et Larrieu, 2006).

Les lourdes pertes d'argent dans le traitement médical ou chirurgical sont claires. Les personnes qui souffrent de kyste hydatique ne trouvent jamais un état de santé parfait même après être traités (Torgerson, 2003).

Dans certaines régions du monde comme la Sardaigne, les problèmes économiques réduisent le budget de programme de contrôle et par conséquent le kyste hydatique persiste comme problème de santé publique avec une perte de 746,31 euro par an (Mastrandrea et *al* 2012).

3. Cycle accidentel chez l'homme

L'homme s'infeste, directement en ingérant des embryophores après avoir été en contact avec un chien parasité. L'infestation du chien entraîne chez ce dernier un prurit anal par engorgement des glandes anales qui oblige l'animal à se lécher ce qui dissémine les embryophores sur son pelage. L'infestation indirecte par l'intermédiaire d'eau, d'aliments et d'objets souillés par les déjections du chien parasité est également possible.

L'évolution larvaire est comparable à celle observée chez le mouton. L'œuf éclot dans l'estomac, libère un embryon hexacanthé qui franchit la paroi intestinale et passe dans la circulation porte qui le véhiculera jusqu'au foie ou généralement il s'arrête. S'il franchit ce premier barrage viscéral, il poursuit sa migration et par voie sanguine peut atteindre le poumon ou n'importe quel organe (cœur, rate rein, os ...). L'embryon hexacanthé libéré est activé par les sels biliaires, et malgré sa petite longueur, il peut s'étirer et passer partout, et même passe dans une hématie (Deve, 1949). L'embryon hexacanthé se transforme lentement en larve hydatique, qui en quelques années peut atteindre la taille d'une "tête d'enfant" (Belkaid et *al.*, 1984).

4. Réceptivité et facteurs favorisant l'infestation de l'homme

L'hydatidose est une zoonose majeure de par sa fréquence et sa gravité. L'homme s'infeste par ingestion des œufs évacués dans les fèces de chien, plus rarement des renards, des loups, des coyotes et des dingos (Lefèvre, 2003). La transmission est surtout possible à partir de la souche chien-mouton ou le génotype G1. L'homme, hôte intermédiaire accidentel s'infeste en région d'élevage de moutons au contact du chien (caresses, léchage par le chien). Les bergers, les vétérinaires, les enfants sont particulièrement exposés (contact affectif et privilégié avec le chien) (Sakhri et Ben Ali, 2004). Selon le guide des activités de lutte contre l'hydatidose (2007), il y a un certain nombre de facteurs favorisant dont les plus importants sont ;

4.1. Facteurs socioculturels

- Analphabétisme et ignorance du danger de la maladie et de son mode de transmission
- Coutumes et traditions (fêtes familiales, fête religieuse du Sacrifice);

- Adoption de chiens de garde sans contrôle vétérinaire.

4.2. Facteurs socio-économiques

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

4.3. Facteurs environnementaux

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

5. Physiopathologie

L' embryon hexacanthé libéré dans le tube digestif, traverse la paroi intestinale, gagne par le système porte, le foie, les poumons et les autres points de l'organisme. Il s'arrête au premier filtre (hépatique) dans 50% à 60%, au deuxième (pulmonaire) dans 30% à 40% et pour le reste dans 10%. Il s' y développe progressivement et devient un kyste hydatique. Les manifestations pathologiques sont liées surtout aux complications dues à une compression, une fissuration, une rupture ou une surinfection.

Lors de la rupture spontanée ou provoquée d'un kyste hydatique, le déversement massif du liquide hydatique provoque dans l'immédiat un choc anaphylactique souvent mortel et la libération des scolex et des vésicules génère d'autres kystes hydatiques secondaires (Echinococcose secondaire) posant un véritable problème thérapeutique (Guide des activités de lutte-Maroc, 2007 ; Internet 3).

Le temps minimal nécessaire pour le développement des protoscolex dans le kyste n'est pas exactement connu, mais il est basé sur les données chez les animaux ; environ 10 mois ou plus après l'infestation (Pawlowski, 1997 ; Ammann et Eckert, 1995).

6. Symptômes et tableau clinique

La symptomatologie Clinique de kyste hydatique est mentionnée dans le tableau ci-dessous (tableau 1). Elle est variable et jamais pathognomonique (Pawlowski, 1997,1993 ; Ammann et Eckert, 1996,1995 ; Morris et Richards, 1992).

Le spectre dépend premièrement de ;

- a) l'organe incriminé
- b) la taille du kyste et sa localisation par rapport l'organe affecté.
- c) l'interaction entre le kyste développé et la structure de l'organe adjacent
- d) les complications liées à la rupture du kyste, la propagation des protoscolex, l'infection bactérienne.

En plus, les réactions systémiques immunologiques peuvent être observé comme, l'urticaire, l'asthme, néphropathies (Ammann et Eckert, 1996).

Les symptômes et les signes sont présentés par le tableau ci-dessous

Tableau 1 : les symptômes et les signes d'échinococcose hydatique (Ammann et Eckert, 1996)

Organe atteint	Signes prédominants
Le foie	Hépatomégalie, cholestase, hypertension portale, ascite, cirrhose biliaire Secondaire
Les poumons	expectoration, dyspnée, hémoptysie, Pneumothorax, Pleurésie, douleur thoracique
Le cœur	Douleur, insuffisance Cardiaque, embolisme, epanchement Péricardique
L'os et le muscle	Douleur, sortie de l'os, fragilité osseuse, troubles de motilité
Les yeux	Douleur, ptosis, trouble visual

6.1. Kyste hydatique hépatique

C'est la plus fréquente des localisations (Pierre Aubry, 2003), avec une latence clinique très longue : dix à quinze ans et même plus. L'atteinte hépatique est souvent insidieuse et son diagnostic n'a lieu qu'à un âge plus avancé (Lahmar et *al.*, 2009). Dans l'étude Algérienne réalisée au niveau de l'hôpital Mustapha Alger, la localisation hépatique est majoritaire (Zait et *al.*, 2013). Elle est caractérisée par des manifestations cliniques très polymorphes à savoir :

* Dans les formes biliaires, des troubles dyspeptiques : nausées, vomissements, gêne ou parfois véritables douleurs abdominales. L'association ou l'alternance de ces crises a généralisées doivent faire penser à une parasitose hépatique, en particulier à une hydatidose (Tlidjane, 1979). L'état général est habituellement bien conservé et la palpation de l'abdomen montre l'existence d'une tumeur hépatique

ou d'une simple hépatomégalie. Dans une série algérienne antérieure, l'atteinte viscérale unique concernait 93 % des patients (Larbaoui et Alloula, 1979).

*Les formes tumorales sans troubles fonctionnels sont relativement moins fréquentes que les formes avec retentissement sur la fonction biliaire. Les signes cliniques sont donc en relation avec le siège de la tumeur parasitaire dans le foie : on décrit le kyste à développement antérieur ou postérieur, le kyste à développement supérieur ou inférieur. La destinée du kyste hydatique du foie dépend étroitement, de ses rapports avec les vois biliaires. L'étendue de ces rapports est telle que tout l'arbre biliaire finit par être intéressée : la maladie primitivement parasitaire devient secondairement biliaire. Très tôt les voies biliaires sont refoulées, comprimées, mais surtout, à la faveur de communications kysto-biliaires, elles se dilatent, s'infectent. La vésicule est fréquemment le siège d'une lithiase, parfois le cholédoque lui-même est encombré de débris ou de calculs. Les aspects biliaires de la maladie sont parfois si marqués qu'ils dominent la scène clinique, survivant au traitement du kyste (Mouiel Jean, 1961).

6.2. Kyste hydatique pulmonaire

Cliniquement, on distingue une phase de début durant laquelle le kyste n'est alors découvert qu'à l'occasion d'un examen systématique ou au cours d'une maladie intercurrente ; puis une phase secondaire à la rupture dont l'expression clinique est la « vomique » : le patient rejette par la bouche et les narines une importante quantité de liquide au goût salé, avec des débris parasitaires comparés à des « peaux de raisins sucées » (Bouhaouala et *al.*, 2007). Il peut rester muet, mais généralement la symptomatologie devient patente, le maître symptôme à ce stade est l'hémoptysie qui est souvent accompagnée de douleur thoracique, toux, dyspnée et parfois de manifestations allergiques à type d'urticaire ou de prurit (Midaoui, 2004). L'examen clinique peut révéler des râles crépitant d'alvéolite à la périphérie de la zone de matité de kyste (Midaoui, 2004). La forme pulmonaire est souvent symptomatique ce qui conduit à un diagnostic précoce tôt dans la vie (Ahmadi et Hamidi., 2008). L'association d'un KHP à une autre localisation viscérale doit être recherchée systématiquement, l'association la plus fréquente se fait avec le KH du foie (Ramos et *al.*, 2001).

6.3. Kyste hydatique rénale

Le rein gauche semble le plus souvent atteint, du fait que le rein est relativement plus gros et donc ayant le plus fort débit sanguin susceptible de recevoir les embryons (El-Abassi, 1989).

Le kyste hydatique du rein peut être enfin secondaire à une localisation péritonéale ou une embolie à partir d'un kyste rompu dans la grande circulation comme cela a été rapporté par (Deve, Foresti et Bonaba., 1947).

La survenue de la lithiase accompagnant un kyste hydatique est rare, il peut s'agir de lithiase rénale ou vésicale en rapport avec des vésicules hydatiques calcifiées ou en rapport avec la stase consécutive à la compression de la voie excrétrice.

6.4. Kyste hydatique chez les animaux

En général les symptômes dépendent de la localisation du kyste hydatique 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. L'ictère est associé à une sensibilité anormale du flanc droit et l'hypertrophie hépatique est décelable à la palpation et à la percussion (Euzeby, 1966). La localisation pulmonaire est caractérisée par les signes de bronchopneumonie chronique (toux et dyspnée) dans expectorations (Euzeby, 1966). Localisation cérébrale est caractérisée par une encéphalite évoquant la cénurose du mouton.

7. COMPLICATION

Les complications que l'on peut observer dans la localisation hépatique sont :

- une hémorragie intra-kystique dont la fréquence est estimée à 2 ou 5 % des cas (Le Borgne. et *al*, 1995).
- une infection bactérienne. Il s'agit d'une complication exceptionnelle rapportée dans environ 1 % des cas (Le Borgne et *al*, 1995) qui se manifeste par un tableau d'abcès hépatique
- La compression des structures avoisinantes peut s'agir d'une compression digestive, vasculaire (compression de la veine cave inférieure ou de la veine porte) ou plus souvent d'une compression biliaire pouvant être responsable d'un ictère. La fréquence de cette complication est estimée entre 3 et 9 % des cas (Santman et *al.*, 1977).

Les complications que l'on peut observer dans la localisation pulmonaire sont :

- la fissuration ; Un processus de fissuration de la paroi conduit à sa rupture ce qui favorise l'apparition d'hydatidose secondaire et d'une pathologie infectieuse associée et de complications pleurales (Lagardere et *al.*, 1996).
- Rupture dans les bronches: il survient à la suite d'un traumatisme thoracique ou d'un violent effort de toux (Zehhaf, 2000).
- Rupture dans la plèvre ; le kyste peut se rompre dans la cavité pleurale entraînant une hydatidose pleurale (Hoeffel et *al.*, 2003).

- Rupture dans le péricarde, c'est un accident rarissime et peut survenir dans les cas exceptionnels de kystes développés dans la région du hile et dont la rupture se fait dans des gros vaisseaux ou dans le péricarde réalisant des péricardites hydatiques (Midaoui ,2004).

La complication que l'on peut observer dans la localisation rénale est :

- Rupture ; c'est la complication la plus redoutable. Elle se fait le plus souvent dans les voies excrétrices, elle peut se manifester par des coliques néphrétiques, une pyélonéphrite aiguë. Cette rupture peut s'accompagner d'un choc anaphylactique.
- La rupture dans l'atmosphère péri-rénale, le tube digestif, la veine cave inférieure, la plèvre ou les bronches est rare mais possible (Zmerli et *al.*, 1980).

8. DIAGNOSTIC

8.1. Diagnostic chez l'hôte définitif (HD)

8.1.1. Chez le chien vivant

*Détection des œufs et de proglottis

Il n'est pas possible d'établir un diagnostic du *ténia* à *Ténia échinocoque* chez les canidés par un simple examen microscopique d'un échantillon fécal, parce que les œufs sont morphologiquement semblables, avec les œufs d'*E. multilocularis* et les autres espèces de *tænia*. Les œufs peuvent être détectables par la technique de flottation de routine ou sur la peau autour de l'anus après l'utilisation de ruban collant fixé sur l'anus, puis l'examen microscopique (Deplazes et Eckert., 1988).

* Epreuve à l'Arécoline :

La méthode de purgation du bromhydrate d'arécoline (cestodifuge) a été largement utilisée dans le cadre du diagnostic ante mortem du téniasis à *Echinococcus granulosus* du chien mais aussi dans le dépistage de masse dans les régions endémiques (Economides et *al*, 1998 ; WHO, 1981). Une posologie de 4mg/kg par voie orale permet une purgation au bout de 30 minutes en moyenne, le chien est traité après une diète préalable, ce teste est long encombrant et hasardeux, il nécessite le maintien des chiens à l'attache jusqu'à leur purge, suivi par un faible pouvoir d'analyse microscopique de la purge complète diluée pour la recherche des vers adultes *Echinococcus granulosus*. Les selles sont observés après traitement du chien à raison de 1,75 à 3,5 mg/kg (Eckert et *al.*, 2001). Cependant, l'épreuve à l'arécoline a un inconvénient sérieux, et l'exemple type c'est l'étude tunisienne dans laquelle 68% de 118 chiens purgés après la première dose d'arécoline, et 12% des chiens ne sont pas même après une deuxième dose (Schantz, 1997). De plus cette méthode a une faible sensibilité notamment chez les chiens faiblement infestés (Schantz, 1997; Craig et *al* 1995; Wachira et *al*, 1990) et

le médicament peut induire des effets secondaires (vomissements) chez un certain nombre de chien, la manipulation et l'examen des fèces, exposent le personnel de contrôle au risque de contamination (Bourdeau et Bougnet, 1993). De plus, l'preuve de l'arécoline ne doit pas être utilisée sur les chiennes gestantes, les chiens âgés, les petits chiots. Une mort occasionnelle a été rapportée (WHO, 1984).

*** Diagnostic immunologique**

Pour le diagnostic immunologique, il y a deux approches sans risque sur le chercheur ont été développées ;

a) la détection de l'antigène parasitaire dans les fèces (copro-antigène) par la technique ELISA ;

Dans ce diagnostic, les antigènes peuvent être détectés 5 jours après le traitement au praziquantel (Deplazes et *al.*, 1992). Cette méthode est avantageuse, car la conservation des excréments peut se faire au frigidaire ou dans un congélateur à -20°C. Le copro-antigène doit remplacer l'arécoline qui est utilisée dans les programmes de contrôle (Eckert et *al.*, 2001).

En Lybie, le copro-antigène 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 copro-antigène 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).

Le copro-antigène ELISA a montré une bonne sensibilité et une spécificité élevée pour la détection des anticorps circulants (Bencheikh-Lefegoun et *al.*, 2008).

b) La détection des anticorps dans le sérum ;

Les anticorps sériques (IgG, IgA and IgE) peuvent être détectables dans l'échinococcose expérimentale de chien par l'utilisation d'une préparation de antigène des protoscolex dans l'ELISA (Gasser et *al.*, 1993).

La sensibilité peut être augmentée par l'évaluation des diverses classes IgG combinées, mais les problèmes sont toujours présents à savoir la persistance des anticorps après l'élimination des vers, et faible sensibilité, spécificité faiblement claire (Lightowlers et *al.*, 1995).

*** Diagnostic par hybridation de l'ADN**

La détection de l'infection pourrait être obtenue par une hybridation de l'ADN dérivé spécifique des produits devers amplifiés PCR (Réaction en Chaîne Polymérase) dans les fèces. La spécificité de la PCR peut atteindre 100% et la sensibilité 94% (Craig et *al*, 1997). Des résultats faussement négatifs ont été rapportés seulement avec des chiens hébergeant des vers immatures (Mathis et *al*, 1996).

8.1.2. Chez le chien mort

Après la mort de l'hôte définitif, l'intestin doit être enlevé le plus tôt possible, et fermer les deux extrémités. Ensuite une congélation à -20°C ou à -80°C . Pour le transport à longue distance on peut ajouter la glace. L'injection d'un fixateur comme le formol à 10% à l'intérieur de la lumière de l'intestin pour sa conservation peut être utilisé, mais elle n'est recommandée, parce qu'elle engendre une difficulté d'examen ultérieur, et l'usage de formol toxique menace la sécurité du chercheur (WHO, 2001).

8.2. Diagnostic chez l'animal hôte intermédiaire (HI)

***Diagnostic clinique**

Il est impossible d'établir un diagnostic clinique car les animaux (hôtes intermédiaires) ne manifestent généralement pas de symptômes cliniques. Lors des fortes infestations, on peut enregistrer des troubles atypiques des grandes fonctions organiques : troubles respiratoires apyrétiques, dyspnée avec toux sifflante, absence de la rumination, cachexie, mais ces troubles ne sont pas spécifiques.

***Diagnostic para cliniques**

Lors de l'infection naturelle à *Echinococcus* il n'y a pas d'induction de l'immunité chez les ovins et les bovins (Torgerson et *al*., 2003). En effet les tests de diagnostic immunologique de l'échinococcose n'ont pas été aussi concluants chez les 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).

Certaines techniques séro-immunologiques (ELISA....) ou l'échographie couramment utilisées chez l'homme, ont été appliquées chez les petits ruminants (ovins, caprins) mais, généralement, le diagnostic est établi lors de l'inspection des viandes (Christian, 1998).

À Kenya, l'échographie a été utilisée pour le diagnostic des kystes hydatiques chez les ovins et les caprins. La spécificité et la sensibilité de cette technique a été de 54% et 97% (Sage et *al*., 1998) et en Tunisie a été seulement chez les ovins (Lahmar et *al*., 2007).

***Diagnostic post mortem**

Lorsque les vésicules ne sont pas altérées, le diagnostic est facile et les kystes apparaissent de formes vésiculaires sous pression localisées en profondeur ou à la surface des organes parasités. La paroi est épaisse, opaque et élastique, la membrane parasitaire externe s'enroule en cornet dans l'eau.

Les lésions kystiques sont localisées le plus souvent dans les parenchymes hépatiques et pulmonaires et les organes parasités apparaissent déformés et bosselés. Par contre lorsque les kystes hydatiques sont altérés, le diagnostic est plus difficile à faire (Christian, 1998) et dans ce cas, on devra faire le différentiel avec :

- les lésions kystiques de *Cysticercus tenuicollis* qui sont flasques et ne comportent qu'une seule invagination céphalique.
- les nodules pulmonaires à *Fasciola hepatica* erratiques.

8.3. Diagnostic chez l'homme

Le diagnostic de l'échinococcose chez l'homme se base sur les symptômes qui apparaissent suite à l'altération de fonction de l'organe atteint suite à son compression par le kyste hydatique. Une rupture traumatique accidentelle d'un kyste avec des réactions d'hypersensibilité aiguë sont aussi des signes d'appel.

Plusieurs techniques sont utilisées telles l'échographie, la tomographie, la radiographie, et sont confirmées par la détection des anticorps sériques spécifiques par une méthode immunologique qualitative : immunoélectrophorèse (IEP), ou une méthode quantitative ; immunofluorescence indirecte (IFI), la technique ELISA (enzyme linked immno sorbent assay), hémagglutination indirecte (HI) (Wen et al ., 1993).

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

9. TRAITEMENT**9.1. Traitement chez le chien :**

La thérapeutique de l'échinococcose chez le chien repose sur l'administration d'anthelminthiques dont la plupart sont des cestodicides, les principales molécules sont indiquées dans le tableau (2). Il y a une molécule avec une bonne activité cestodicide sur *Echinococcus granulosus*, c'est L'Epsirantel, dont la dose idéale pour une efficacité complète sur les adultes serait de 7,5mg/kg mais la posologie préconisée est de 5mg/kg (Thompson et al, 1991; Arru et al, 1990).

Tableau 2; Principales molécules anthelminthiques utilisées dans la thérapeutique de l'échinococcose chez le chien (Tompson, 1991; Arru et al., 1990).

Nom déposé	Activité	Molécule	Posologie et voie d'administration	Remarques
Nematex	Cestodifuges	bromhydrate d'Arécoline	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 (existe en Algérie)	Cestodicides	Praziquantel	5mg/kg par voie orale ou injectable	Agit en une seule prise et 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.
Copatul Sanil	Cestodicides	Nitroscanate	250mg/kg par voie orale.	Activité médiocre, agit sur les adultes seulement et il est Administré avec un repas pendant 3 jours.

9.1.1. Le choix de l'antihelminthique et le dosage

Actuellement le premier choix est Praziquantel, un dérivé de isoquiniline-pyrazine (2-cyclohexylcarbonyl-1,2,3,6,7,11b-hexahydro-2-H-pyrazino[2,1-a]isoquinoline-4-one (Andrews,

1983), (Droncit N.D), et autre noms commerciales. Il a une dose unique de 2,3 mg/kg pour *E. granulosus* (WHO, 1984). La dose recommandée de Praziquantel pour les chiens et les chats est 5,0 mg/kg par voie orale et 5,7 mg/kg par voie intramusculaire. A cette dose, le médicament est efficace contre les stades immatures et matures d'*E. granulosus*, *E. multilocularis*, les *taenidaes* et quelque genre de cestode (Bauer, 1994). Cependant, ce médicament n'est pas ovicide (Thakur, 1979).

Epsiprantel, médicament récemment développé , est un dérivé isoquinoline-pyrazine, la structure est similaire à Praziquantel .

Epsiprantel (Cestex.ND) est disponible sous forme de comprimé administré par voie oral chez le chien et le chat, dont la dose est 5,5 mg/kg et 2.75 mg/kg respectivement.

Epsiprantel est bien toléré per les chiens et les chats. A l'opposé de Praziquantel, Epsiprantel est faiblement absorbé par l'hôte, et donc, l'action directe sur les cestodes est proposée (Manger et Brewer, 1989).



Figure 6 : diverses presentation de Droncit
(Source : <http://www.medicanimal.com>)



Figure 7 : presentation de Cestexc 12.5mg

(Source : http://www.1800petmeds.com/images/products/420/10051_420.jpg)

9.2. Traitement chez l'animal hôte intermédiaire :

Chez les animaux, seule la chimiothérapie est utilisée chez les Canidés. En raison du coût élevé de la chimiothérapie, les hôtes intermédiaires domestiques ne sont pas traités. Chez le chien, l'échinococcose intestinale peut être traitée par : l'epsiprantel (Eckert et *al.*, 2001).

9.3 Traitement chez l'homme

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

Actuellement plusieurs options chirurgicale et non chirurgicale et / ou chimique sont utilisées. Les traitements préconisés sont (Eckert et Deplazes, 2004) :

- la chirurgie,
- la PAIR (Ponction-Aspiration-Injection-Réaspiration),
- la chimiothérapie.

10. Prévention

La lutte contre l'hydatidose nécessite une combinaison entre le traitement périodique des chiens par l'antihelminthique, la réduction de la population des chiens errants, contrôle et inspection de l'abattage de bétail avec l'incinération des déchets et l'éducation sanitaire du peuple. Mais en Algérie, la lutte

contre cette maladie pose encore une véritable problématique épidémiologique. Elle se heurte à de nombreux obstacles :

- La lutte contre les chiens errants n'est pas une tâche facile à réaliser par les moyens nécessaires à mobiliser pour le recensement, l'organisation et la périodicité de leur abattage.
- L'administration régulière de vermifuges aux chiens domestiques relève du niveau de sensibilisation des propriétaires qui sont le plus souvent de bas niveau socio-économique.
- La surveillance sanitaire des abattoirs n'est pas totale. L'abattage clandestin, les jours de souk hebdomadaire ou à l'occasion d'Aïd al-Adha, échappe à tout contrôle et les viscères hydatifères sont proies aux chiens errants qui entretiennent ainsi le cycle.

11. Vaccination

Comme *E. granulosus* appartient à la famille des *Taenidae* beaucoup d'aspects de ses relations immunologiques avec son hôte intermédiaire sont semblables à celles qui existent dans les autres espèces de *Taenia*.

En outre, on considère que l'approche consistant en la mise au point d'un vaccin utilisé contre les espèces de *Taenia* tel que les antigènes natifs protecteur de l'hôte de *T. ovis*, pourrait donner des résultats avec *E. granulosus*. En utilisant la technologie de l'ADN recombiné, Un vaccin contre l'hydatidose a été développé en 1966 par les groupes de Marshall Lightowler et David Heath en Australie et la nouvelle Zélande. Le vaccin EG95 basé sur un antigène de l'oncosphère s'est révélé capable d'induire une protection de haut niveau contre une infestation expérimentale de moutons par *E. granulosus* (Lightowler et *al.*, 1996). L'université de Melbourne et AgResearch de Nouvelle-Zélande ont octroyés une licence à une société commerciale de la République Populaire de Chine pour la commercialisation du vaccin EG95 (Lightowlers, 2006). L'utilisation de ce vaccin en Australie, la nouvelle Zélande, Argentine, Italie et la Chine dans les 8 to 10 ans qui suivent a démontré une protection de 95% chez les ovins au moins 12 mois (avec transfert de l'immunité colostrale) par deux injections (Lightowler et *al.*, 1996 ; Dempster et Harrison, 1995).

La vaccination des ovins peut prévenir la transmission du parasite aux chiens par l'arrêt de développement de l'oncosphère en un kyste chez l'ovin, mais elle n'a pas un effet immédiat sur l'élimination des kystes déjà présent, mais seulement une prévention des nouvelles infections. Ainsi, elle pourra prendre plusieurs années avant que tous les ovins infectés sont éliminé de la population (Zhang et *al.*, 2003; Lightowlers et *al.*, 2000).

Les études effectuées en chine sur des chiens vaccinés avec des protéines recombinés à partir *E. granulosus* adulte ont montrés une répression de croissance du parasite et suppression de la production des œufs (Zhang et *al.*, 2006).

CHAPITRE III- REPARTITION GEOGRAPHIQUE DE L'HYDATIDOSE

1. Épidémiologie de l'hydatidose dans le monde

Echinococcus granulosus a une distribution mondiale et frappe dans tous les continents et dans les zones circumpolaires, tempérées, subtropicales et tropicales (Craig *et al.*, 1996; Schantz *et al.*, 1995). La prévalence du parasite est élevée dans certaines parties d'Europe (Italie, Yougoslavie, Roumanie, sud de la France, Espagne et Portugal, dans le sud de la Russie), dans l'Afrique, l'Australie et l'Amérique latine (Pérou, Chili, Argentine, Uruguay et du sud du Brésil) et dans le Moyen-Orient, le sud-ouest de l'Asie (Turquie, Iraq, Iran) et en Chine (WHO, 2001). Dans les zones endémiques, la prévalence du parasite varie de sporadique à haute, mais quelque pays seulement peuvent apparaître indemne d'*Echinococcus granulosus*. Cependant, dans certains pays comme l'Islande, la Nouvelle Zélande et Chypre, et grâce à un programme de contrôle rigoureux ; cette zoonose a été éradiquée (Economides, 1998).

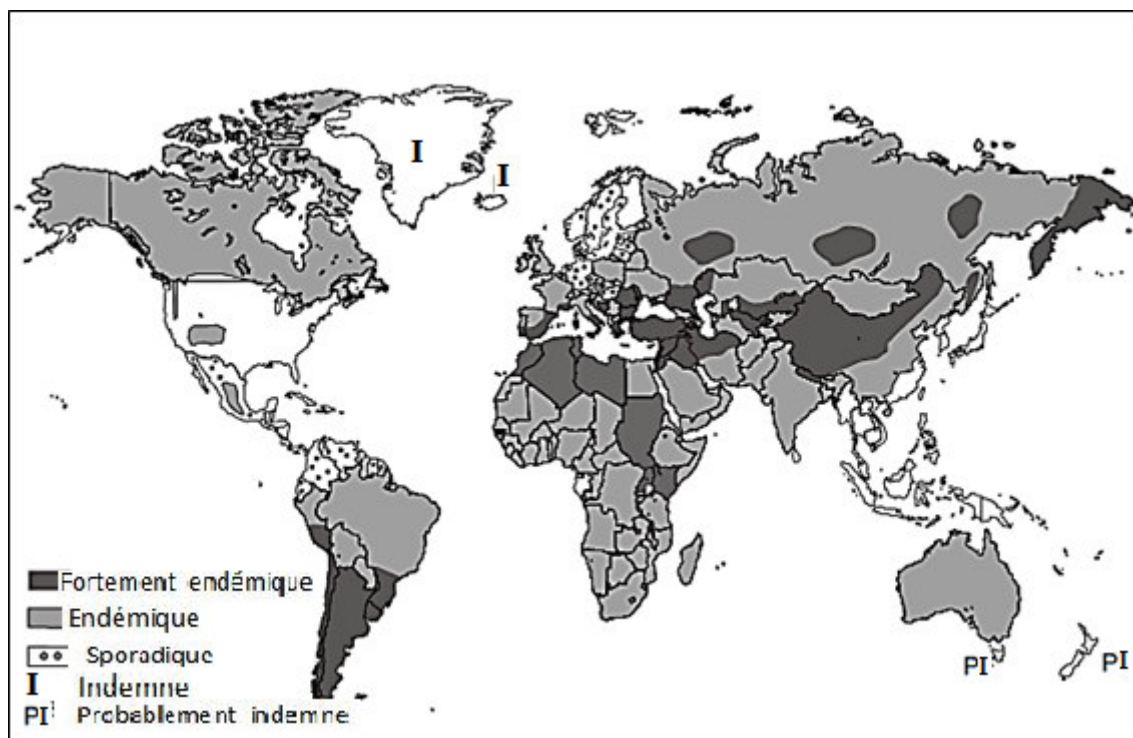


Figure 8 : Distribution géographique approximative d'*Echinococcus granulosus* (Andersen *et al.*, 1997 ; Schantz *et al.*, 1995)

2. Épidémiologie de l'échinococcose hydatique en Afrique

En Afrique, ce sont les pays de l'Afrique du nord (Algérie, Maroc, Tunisie, Libye), où la maladie sévit avec une grande endémicité, mais aussi dans certains pays de l'Afrique de l'est ; Kenya (région de

Turkana au Massai), Tanzanie, Ouganda, Soudan et Ethiopie (Eckert et *al.*, 2001 ; Macpherson et Craig, 1991).

2.1. L'échinococcose hydatique en Afrique sub-saharienne

L'Afrique sub-saharienne est une zone de haute endémicité du kyste hydatique (tableau 3). L'Ouest est la zone la plus touchée. Les cas d'hydatidose à l'Est sont rares ou les études ne sont pas disponibles.

En Ethiopie, l'analyse des archives d'abattage effectué par Abebe Fromsa et Yilma Jobre de 1985 à 1999 a montré une prévalence de 35.15% chez les bovins, 11.78% chez les ovins, 4.9% chez les caprins, 16.79% chez le Camel (Fromsa et Jobre, 2011).

Une enquête menée entre mars 2006 et juillet 2006 à l'abattoir municipal de la ville de Mekelle, située dans le nord de pays a montré que 17.55 % du bovins ont été trouvé infestés (Gebremeskel et Kalayou, 2009). Récemment, la prévalence l'hydatidose des petits ruminants a été estimée à 8,6% (ovins 8,5% et caprins 8,9%) avec une perte financière de 270,691.01 birr Ethiopien (ETB) (Getachew et al., 2012).

Une étude menée à Ngorongoro (Tanzanie) a montré une prévalence de 47,9% répartie selon les espèces; 48,7% bovins, 34,7% caprins et 63,8% ovins. (Kazwala, 2008).

Tableau 3 : *E. granulosus* en Afrique sub-saharienne : prévalences animales

Pays	référence	Période	Ovin		Caprin		Bovin		Camelin	
			%	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre
Kenya	Addy et <i>al.</i> , 2011	2011	16.5	430	10.8	194	25.8	587	-	-
Ethiopie	Getaw et <i>al.</i> (2010)	2007–2008	29.3	92	6.7	208	46.8	852	-	-
Soudan	Ibrahim et <i>al.</i> (2011)	2009–2011	0.6	4378	-	-	2.7	2310	29.7	101
Tanzanie	Ernest et <i>al.</i> (2009)	1998–2001	63.8	105	34.7	619	48.7	357	-	-

Chez l'homme: les infrastructures sanitaires défaillantes sont aggravées par la transhumance, le nomadisme ou la recherche de marchés. En effet le regroupement des hommes et des animaux autour des points d'eau, des zones de refuge ou des pâturages communs, sont autant de facteurs aggravant dans la transmission d'*E. granulosus* et d'autres pathologies (Akakpo, 1994).

L'hydatidose humaine à Bahir Dar, au nord-ouest de l'Éthiopie a été étudiée par l'analyse des registres entre janvier 2002 et décembre 2006 a révélé que, sur un total de 36 402 patients admis pour une échographie, 24 cas d'hydatidose avaient été enregistrés, portant le taux d'incidence annuelle moyen à environ 2,3 cas pour 100 000 (Kebede et *al.*, 2010).

En Tanzanie, une étude rétrospective menée à l'hôpital de Ngorongoro sur 13 ans (1990-2003) a révélé une moyenne de 13 cas opérés par an, ce qui approximativement équivaut de 10 cas/ 100000 habitant/an (Ernest et *al.*, 2010).

2.2. L'échinococcose hydatique en Afrique du Nord

Plusieurs travaux ont montré que l'hydatidose est fortement endémique en Afrique du nord ; Algérie, Egypte, Lybie, Maroc et Tunisie (Dakkak, 2010) (Tableau 4).

Tableau 4 : Prévalence (%) de l'hydatidose dans quelques pays africains. (diagnostic post mortem) (Guillermo et al., 2013).

Pays	Période	Ovin		Caprin		Bovin		Camelin	
		%	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre
Algérie	1997-1999	-	-	-	-	13,9	5158	24,8	416
Egypte	2000-2005	0,3	100	0,3	100	6,4	100	2,5	100
Lybie	—	20	1087	3,4	881	11	614	13,6	428
Mauritanie	1998-2000	0,2	5977	0,2	7227	0,1	12628	1,9	1178
Maroc	2001-2004	10,6	2948	1,9	2337	23	618	12	482
Tunisie	—	-	-	-	-	-	-	6,5	291

Une haute prévalence a été trouvée dans la population de chien et chez les autres espèces, dans diverses régions du nord africains (Tableau 5). Deux souches du parasite sont connues en Afrique du nord ; la souche ovine et la souche cameline (Macpherson et Wachira, 1997), dont le cycle fait intervenir même les carnivores sauvages comme le chacal (*Canis aureus*) en Algérie et les espèces de Renard (*Vulpes rueppelli*) en Egypte (El-Damarany, 1997).

Tableau 5 : *E. granulosus* au nord-africain: prévalences animales (Andersen *et al.*, 1997)

Pays	période	espèce animale	nombre des animaux examinés/infectés	% d'infection
Maroc				
région de khemisset	1997	chien	103/34	33
5 régions	1980-1985	ovin	4014/-	9,9
4 régions	1980-1985	caprin	1660/-	3,2
5 régions	1980-1985	bovin	4844/-	42
Algérie	1989	Camel	250/2	0,8
Tunisie				
9 régions	1982-1996	chien	568/-	22,5
8 localités	1993-1996	ovin	410/269	65,6
Lybie				
5 localités	1985-1988	chien	92/33	35,9
6 localités	1998	ovin	367/58	15,8
6 localités	1998	caprin	184/7	3,8
6 localités	1998	Camel	514/248	48
Egypte	1992-1996	Camel (importé)	400159	4,3-8,2/an

Chez l'homme ; l'hydatidose continue à être un problème majeur de santé publique en Algérie, Maroc, Tunisie, Lybie (Tableau 6), et à moindre degré en Egypte où l'incidence annuelle des cas est estimée à moins 1 cas pour 100000 habitants (Shambesh, 1997). Les études échographiques ont révélées une prévalence de 1% à 2% en Tunisie et en Lybie (Tableau 5).

Tableau 6 : *Echinococcus granulosus* au nord-africain: Incidence, Prévalence chez l'homme (Andersen *et al.*, 1997)

pays	période	nombre des cas d'hydatidose	incidence annuelle par 100000 habitants
Maroc			
tout le pays	1980-1992	13973	4,8
tout le pays	1980	702	3,6
tout le pays	1992	1347	5,3
région d'Infrane	1980-1992	230	15,8
Algérie	1970-1979	-	3,4-4,6
Tunisie			
tout le pays	1982-1985	-	0,56

tout le pays	1977-1982	4124	-
pays	période	nombre des sujet examinés/infectés	prévalence (suivie échographique)
Tunisie 03 études	1986-1991	4263/68	2,3% (0,4-3,6)
Lybie nord-ouest	1992	4103/57	1,40%
nord	1997	20220/339	1,7%

3. L'échinococcose hydatique en Asie

L'hydatidose est très fréquente en Asie et touché plusieurs pays du moyen orient (Iran, Iraq, and Saoudite Arabie) (tableau 7) et de l'Asie centrale (Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tadjikistan, Turkménistan, et Ouzbékistan) (tableau 8), la Chine, le Pakistan, l'Inde et le Japon (Wang et *al.*, 2008; Sadjjadi, 2006; Torgerson et *al.*, 2006).

Tableau 7 : *E. granulosus* dans quelque pays d'Asie : prévalences animales

Pays	référence	Période	Ovin		Caprin		Bovin		Camelin	
			%	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre
Iran	Borji et <i>al.</i> (2012)	2004-2010	2.0-4.0	4547618	4.5-7.8	172704	5.5-7.9	411163	-	-
Inde	Pednekar et <i>al.</i> (2009)	2007-2008	0.1	16099	-	-	5.1	824	-	-
Saoudite Arabie	Ibrahim (2010)	2008-2009	12.6	6525	6.6	3578	8.3	2668	32.8	140
Pakistan	Latif et <i>al.</i> (2010)	2004-2008	7.5	15857	5.5	15001	5.2	2990	17.3	590

Tableau 8 : *E. granulosus* en Asie centrale: prévalences animales

Pays	Période	Espèce	nombre	Infection n/%	Références
Kazakhstan	1999 - 2002	chien	-	23%	Torgerson et <i>al.</i> , 2003
	2010-2011	ovin	2,123	193 (9,10%)	Valieva et <i>al.</i> 2014
Ouzbékistan	1990 - 2002	ovin	22,939	819 (3.6%)	Sung-Tae et <i>al.</i> , 2013
		bovin	-	24% to 45%	Aminjanov et <i>al.</i> , 2004
		chien	-	20.1%	
Tadjikistan	1991-2001	ovin		20.5%	Murminov et <i>al.</i> , 2004
		caprin		17.6%	
		bovin		3.2%	
		chien		15.2%	

Kyrgystan	2006 1997-2004	chien	104	7 (6.7%)	Van Kesteren et <i>al.</i> , 2013 Torgerson et <i>al.</i> , 2009 Kuttubaev et <i>al.</i> , 2004
		ovin	1081	694 (64.2%)	
	1991- 2001	bovin		5.2%	Kuttubaev et <i>al.</i> , 2004
		porc		1.8%	
Turkménistan	-	chien		4.8%-11.2%	(Ogul jahan et Schantz, 2004)
		ovin		51%	
		camel		38%	
		bovin		11.9%	
		porc		4.9%	

Chez l'homme ; l'hydatidose reste toujours un problème de santé publique dans plusieurs républiques, comme les républiques de l'Asie centrale, et la Chine, l'Inde, le Pakistan et l'Iran.

En Chine, l'échinococcose est le plus important problème qui menace la santé publique surtout dans l'ouest du pays. En 2004, le ministère de santé chinois a estimé que 380000 citoyen est malade dans le plateau Tibet, dans lesquelles deux espèces d'Echinococcus engendrent les problèmes ; E. multilocularis et E. granulosus (Wang et *al.*, 2014).

En Iran, le nombre des cas d'hydatidose recensé durant une période de dix ans (1999- 2009) dans la capital Tehran a été estimé à 203 cas (Ahmadi et Badi, 2011). Récemment, la séroprévalence a présenté 2.25% (27 individus) et il y a 140 patients (2.5 / 100,000 individus) qui ont été traité pour durant la période (2000-2010) (Abdi et *al.*, 2013).

En Pakistan, la consultation des archives des hôpitaux entre 2006 et 2008, a révélé une prévalence de 0.25 % (Shahida Azhar Ali et *al.*, 2013).

En Inde, une étude rétrospective portant sur l'archive de l'hôpital de la région de Andhra

Pradesh durant trois ans (2009-2011) a révélé que 118 malades ont été touchés par l'hydatidose (Md Khader Faheem et *al.*, 2013).

Dans la république de Moldova, l'hydatidose est toujours à l'état endémique. Le nombre minimal des cas a été enregistré en 2006 (135 cas), tandis que le nombre maximal des cas a et enregistré en 2003 (233 cas) avec une morbidité moyenne de 4.7 / 100,000 habitants (Lungu, 2012).

A Ouzbékistan, Nazirov et *al.* (2002) ont trouvés 4430 cas en 2000 et 4089 cas en 2001, soit 17.8 et 16.5 cas / 100,000 respectivement) (Nazirov et *al.*, 2002). Le nombre des patients recevant une intervention chirurgicale à cause de l'hydatidose est 8014 pour la période 2002 à 2010 et 2966 patient ont été trouvé infecté en 2010 (Hong et *al.*, 2013).

En Kazakhstan, l'hydatidose a présenté une augmentation dramatique, de 0,9 – 1,4 cas / 100,000 habitants entre 1974 et 1994 à 1,4 – 6,4 cas / 100,000 habitants entre 1994 and 2003 (Shaikenov et Torgerson, 2004).

En Tadjikistan, le nombre des cas d'échinococcose a été augmenté de 374 cas en 1992 à 1875 cas en 2002, et le taux d'infestation toujours dépasse 10 cas/100000 habitants (Murminov et *al.*, 2004).

A Kyrgyzstan, l'hydatidose a connu une augmentation dramatique de 5 cas / 100,000 habitants en 1991 à 20 cas / 100,000 habitants en 2002 (Kuttubaev et *al.*, 2004).

En Turkménistan, l'incidence a été de 17 cas / 100,000 en 2000, mais il est important de signaler qu'elle a été triplé par rapport celle de 1988 (Oguljahan et Schantz, 2004).

4. L'échinococcose hydatique en Europe

L'hydatidose représente l'helminthose la plus importante dans plusieurs régions d'Europe, surtout les pays de l'est (Roumanie et Bulgarie et du bassin méditerranéen (Espagne, Italie, Grèce, and Turquie). Mais la maladie est moins fréquente dans l'Europe centrale et les pays Scandinavie (Dakkak, 2010; Romig et *al.*, 2006). Selon le centre européen de control et de la sécurité alimentaire, l'hydatidose reste à l'état endémique en Italie, Bulgarie, la Grèce, Roumanie (EFSA, 2011) (tableau 9).

Chez les ovins, l'hydatidose se considère comme un véritable problème surtout en Grèce, Italie (Sardaigne) et Turquie où la prévalence moyenne varie de 20% à 54%. Les taux d'infections ovine varient de 1% à 7% en Bulgarie, Espagne et Roumanie, alors que un faible taux de prévalence est déclaré à l'Autriche, Allemagne (<1%) (EFSA, 2011).

Tableau 9 : *E. granulosus* dans quelque pays d'Europe : prévalences animales (EFSA, 2011)

Pays	Période	Ovin		Caprin		Bovin		Equin	
		%	nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre
Bulgarie	2009	7.0	581285	10.5	4149	5.1	38300	0	6647
Grèce	2009	1.8	2126481	0.5	654468	1.0	161069	-	-
Italie	2009	11.3	306048	2.5	27055	0.2	1730438	<0.1	21313
Roumanie	2009	3.4	318102	0.3	1910	26.1	131013	-	-

En chypre, l'hydatidose a eu une incidence annuelle moyenne de 12,9/100000 habitants avant l'installation du premier programme d'éradication en 1970 et du second programme en 1990 (Economides et Christofi, 2000). Au nord du pays, l'hydatidose a été diminuée de 1,95% en 1998-1999

à 0,012% en 2000-2003 chez le chien, de 23,58% à 6,61% chez les bovins et de 5,31% à 1,53% chez les ovins, mais le taux d'infection a été constamment au-dessous de 0,5% (Christofi et *al.*, 2002).

Chez l'homme

En Espagne, l'échinococcose kystique a été une maladie remarquable de 1982 à 1996. Les statistiques officiels ont montrés une incidence de 2,52 cas/ 100000 habitants en 1982. Le programme de control a été installé entre 1986 et 1990 dans les différentes régions du pays, et il a été basé sur le traitement périodique des chiens par le praziquantel. Mais, c'est le control rigoureux des abattages dans le but de prévention de l'encéphalopathie spongiforme qui a fait diminué l'incidence de l'hydatidose humaine à 1.01/cas 100,000 habitants en 1996 (Carmena et *al.*, 2008). Une incidence chirurgicale élevée a été enregistré surtout à Salamanca, avec 10,8/100000 habitants touché en entre la fin 1980 et 2000 (Pardo et *al.*, 2005). Dans la région de Laroja, la prévalence a été diminué de 19 à 4 cas/100000 habitants (Jimenez et *al.*, 2002) et a été varié de 1,1 et 3,4 cas/100000 habitants dans le reste du pays (Pardo et *al.*, 2005).

En France, le système de surveillance implanté en 1990 a révélé un taux d'infection moins de 0,28/ 100000 habitants (Bichet et Dorchies, 1998). Une incidence annuelle élevée a été enregistré en Corse (10 cas/100000) et dans l'ouest du pays (4,5 cas/100000) (Seimenis et Battelli, 2003). En 2005, le centre européen du control et de prévention a recensé 17 cas d'hydatidose.

En Italie, la maladie représente un problème sérieux, avec une incidence de 1,3 cas/ 100000 habitants, et l'incidence maximale a été enregistré en Sardaigne 4-8 cas/ 100000 habitants (Pozio, 2008), avec plus de 1000 cas opéré chaque année (Dionigi et *al.*, 2007).

En Grèce, l'incidence chirurgicale a été augmentée de 12.9 / 100 000 habitants en 1984 à Plus de 29% en 1999 (Sotiraki et *al.*, 2003).

5. L'échinococcose hydatique en Amérique

L'hydatidose est intensément répartie dans les pays d'Amérique, surtout dans ceux qui sont caractérisés par les systèmes d'élevage extensive comme l'Argentine, Brésil, Chile, Pérou et l'Uruguay (Moro et Schantz, 2006). Au états unis, la maladie ne présente pas un grand problème de santé animale, malgré la présence de plusieurs génotypes d'E. granulosus qui sont introduit par importation du bétail infecté (Moro et Schantz, 2006).

Il a été estimé que 50% de orignal (*Alces americanus*) à Ontario est infecté par le parasite (Lamy et al., 1993) et que 28%-50% des chiens au nord canadien sont infectés par *E. granulosus* (Moore et al., 1994).

Au Andes du Pérou, la prévalence de l'hydatidose animale a été 89% chez l'ovin, 80% chez le bovin (36). La prévalence de l'infection chez le chien dans les régions endémiques a été de 32% à 46% (Moro et al., 1997, 1999).

Le Chili est une région endémique, mais durant 2000, la prévalence de l'hydatidose bovine, ovine et canine a été 22,3%, 6,3% et 11% respectivement (Panamerican Health Organization, 2004).

En Argentine, la prévalence de la maladie chez le bétail a été 7% chez les bovins, 12,5% chez les ovins, 6% chez les caprins et 9,8% chez le porc (Eckert et al., 2001).

En Brazil, l'infection du bétail représente 25,5% chez les bovins, 30,2% chez les ovins (Panamerican Health Organization, 2004) et de 11,4% à 38% chez le chien (Farias et al., 2004).

Chez l'homme : l'hydatidose a été signalé à l'ouest et le nord American (Arizona, Californie, New Mexico et Utah) depuis 1960 (Schantz et al., 1995). La source du parasite était les chiens importés à Utah de l'Australie en 1938 (Crellin et al., 1982).

Les archives des hôpitaux au Andes du Pérou ont enregistré 1 à 2 cas/ 100000 habitants (Moro et al., 1997) et la prévalence de l'infection asymptomatique de 3% à 9,3% dans les villages ruraux (Moro et al., 1999). En Chili, l'infection humaine a été estimée 2-2.5 cas / 100 000 habitants entre 1992 et 2004. Le sud du pays représente un grand point endémique et l'incidence chirurgicale varie de 6 à 20 cas/ 100000 en 2005, mais elle a augmenté à 162 cas/100000 dans certaines régions (Apt et al., 2000).

En Argentine, les taux de prévalences varient selon l'endémicité des régions, varient de 1,4 cas/100000 à 404, 206 et 30 cas /100000 en Neuquén, Chubut et Rio Negro (régions of Patagonie), respectivement (Panamerican Health Organization, 2004).

En Brésil, la séroprévalence a été de 6% chez la population rurale et 3,5% chez la population urbaine dans la région de Sena Madureira (Pastore et al., 2003).

6. L'échinococcose hydatique en Australie

En Australie, l'hydatidose représente un problème de santé publique depuis la fin du huitième siècle, où la maladie a accidentellement introduit dans le pays, probablement avec l'ovin infecté après l'assainissement européen (Jenkins, 2005). Les données épidémiologiques sur la prévalence de l'hydatidose animale sont très réduites. Le kyste hydatique reste régulièrement présent durant l'inspection de viande dans les abattoirs, mais la prévalence exacte chez les ovins est non disponible (Jenkins *et al.*, 2005). La prévalence de l'infection chez les bovins de Queensland a été trouvée entre 15-21% (Banks *et al.*, 2006). Chez l'homme, de nouveaux cas d'hydatidose et se varient de 80 à 100 pour tout le pays (Jenkins, 2004; Jenkins et Power, 1996).

7. Épidémiologie de l'hydatidose en Algérie

7.1. Chez l'homme

L'étude de l'hydatidose a été débutée depuis la phase coloniale et elle a poursuivi pendant l'indépendance, soit par des médecins étrangers ou par les médecins Algériens. En 1986, Touabti a mis le point sur l'historique de la maladie ;

***L'hydatidose pendant la phase coloniale de l'Algérie (1830- 1962)**

En 1862, Bertherand (1862) a décrit le premier cas d'hydatidose en Algérie. La première grande enquête concernant ce cestode fut entreprise par Senevet en 1925. Sa répartition était plus fréquente à Alger et Constantine, beaucoup moins fréquente à Oran. Cette fréquence était plus élevée dans les régions steppiques des hauts plateaux dans le Tell (Bertherand, 1862).

En 1915, Kadi Omar a rapporté 222 cas de kyste hydatique opérés en 17 ans à l'hôpital Mustapha d'Alger (Kadi, 1915).

En 1926, Senevet et Witas ont rapportés 1862 observations de kyste hydatique chez l'homme. A cette époque les auteurs signalent la présence du kyste hydatique dans toutes les régions d'Alger, mais remarquaient aussi sa fréquence particulière dans les hauts plateaux (Senevet et Witas, 1926).

Entre 1916 et 1925, Jore d'Ares (1953), a rapporté 326 cas d'hydatidose dans les hôpitaux d'Alger, d'Oran et de Constantine. L'incidence était alors de 0,46/ 100000 habitants.

En 1951, Senevet a constaté que l'hydatidose humaine est plus fréquente à l'Est qu'à l'Ouest du pays, soit une incidence de 1,3/ 100000 habitants à Alger, 0,6 à Oran et qu'elle était 11,6 à Sétif (Touabti, 1986).

En 1955, Lacroix et Thiodet et Jounneau, ont rapportés par la radiographie pulmonaire systématique que le taux d'infection dans cet organe a été de 4 % (Lacroix et *al.*, 1955).

***L'hydatidose après l'indépendance del'Algérie (Après 1962)**

En 1963 à 1964, Pampilione a effectué une enquête au niveau des hôpitaux et cliniques d'Alger. Il a rapporté une incidence de 5,1/ 100000 habitants (Pampilione, 1965).

En 1966, Pampilione et Mokhtari ont rapportés une incidence de 5,6 durant la période 1963 à 1964 (Pampilione et Mokhtari, 1966).

En 1966 à 1975, Larbaoui et coll ont effectués une étude rétrospective portant sur 5305 kystes hydatiquesopérés. Ils ont trouvés un nombre annuel moyen de 530,5 kystes hydatiques opérés avec une incidence de 7 à 9 cas par 100000 habitants. Le nombre des kystes hydatiques est doublé de 365 en 1966 à 752 en 1975 et 57 % des malades étaient de sexe féminin et 68 % des malades provenaient des hauts plateaux, 28,5 % du littoral et 3,4 % du Sahara. La localisation hépatique et pulmonaire a été 45,7 % et 43,4 % respectivement (Larbaoui et *al.*, 1975).

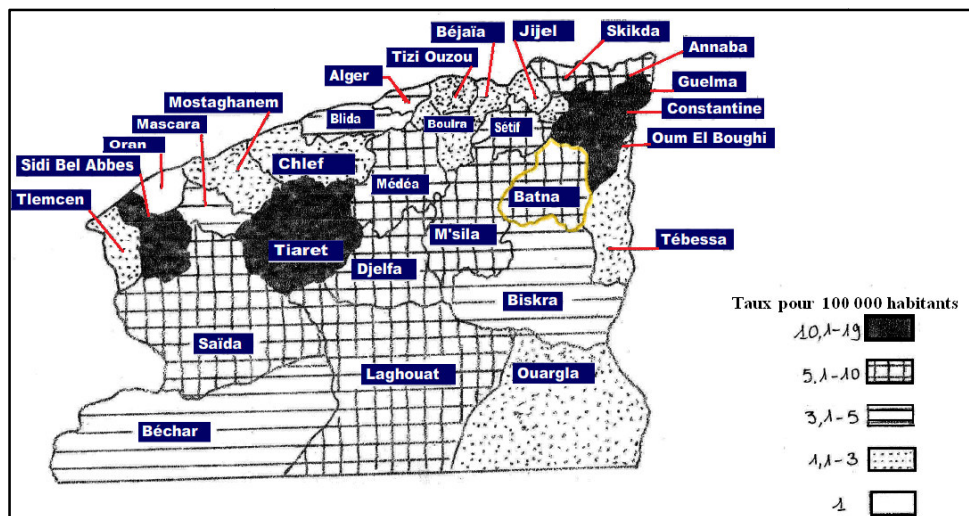


Figure 9 : répartition de l'hydatidose humaine en Algérie (d'après Sellal, 1983).

L'échinococcose hydatique et non kystique humaine a enregistré de forts taux dans les wilayas où l'élevage de mouton est important (M'sila, Saïda, Sétif, Oum El-Bouaghi) (Benhabiles, 1984). Les relevés épidémiologiques annuels de l'Institut National de Santé Publique ont enregistré des taux élevés de cas d'hydatidose humaine et ceci dans les régions à grand élevage de mouton : M'sila : 44 cas, Médéa : 63 cas, Tiaret : 38 cas (I.N.S.P, 2002).

En 1968 à 1972, 6% des gestes chirurgicaux ont été pratiqués pour kyste hydatique du foie au niveau des hôpitaux d'Alger et 36% des interventions thoraciques ont concerné le kyste hydatique du poumon (Lasgaa, 2010).

En 2004, Benmezdad et al (2004) ont rapportés les résultats d'une étude rétrospective des cas d'hydatidose diagnostiqués au laboratoire de parasitologie du centre hospitalier universitaire de Constantine. L'étude a porté sur le diagnostic sérologique du kyste hydatique durant l'année 2004 par deux techniques: l'hémagglutination et l'électrosynérèse. 118 sérums ont été testés dont 22 se sont révélés positifs (18.64%). Le foie reste la localisation la plus fréquente du kyste (12 cas) suivi du poumon (07 cas), une localisation rare du plancher buccal a été notée. L'adolescent et l'adulte jeune sont les plus touchés (Benmezdad et al., 2004).

En 2008 à 2009, Fendri, Boulacel et Brahami ont rapportés les résultats d'une étude rétrospective des cas d'hydatidose du cœur opérés au centre hospitalier universitaire de Constantine. Sept cas ont été colligés et le jeune âge des patients (moyenne 18 ans) est en faveur d'une incidence élevée et la sex-ratio est 0,14 (Fendri et al., 2010).

En 2010, Lasgaa a réalisé une étude rétrospective sur l'hydatidose chez les enfants hospitalisés dans le service de chirurgie pédiatrique de l'hôpital de Tlemcen durant la période de Janvier 2005 à 31 Décembre 2009. L'étude a porté sur 71 cas. Le poumon a été la localisation la plus fréquente du kyste (54%) suivi du foie (42%). Une légère prédominance masculine a été observée: 40 garçons (56%) contre 31 filles (44%) (Lasgaa, 2010).

En 2011, Zait et al (2013) ont étudiés l'épidémiologie de la maladie à Alger par une étude rétrospective (2006-2011). L'étude a montré que 290 cas d'hydatidose ont été diagnostiqués entre le premier janvier 2006 et le 31 mars 2011. Cet effectif renferme : 173 patients opérés pour un Kyste hydatique avec ou sans imagerie disponible parmi lesquels un cas confirmé par une identification histologique et 25 autres par une identification directe du parasite au laboratoire, un cas par une identification et 116 malades présentant une image kystique à l'imagerie évocatrice d'un Kyste hydatique en attente d'une chirurgie (Zait et al., 2011).

7.2. Chez les animaux

7.2.1. L'échinococcose hydatique du cheptel en Algérie :

Elle est fréquente, comme en témoignent les nombreuses travaux qui s'y rapportent ;

En 1915, Kadi Omar a rapporté un taux d'infestation de 1,03% chez les ovins et 3,88 % chez les bovins (Kadi, 1915).

En 1935, Senevet et Witas et Lievre ont rapportés des taux d'infestations d'une région à une autre ;

-à Alger, 13 % des ovins et 25 % des bovins sont infestés.

- à Oran, les taux d'infestation sont de 32 % chez les ovins et 40 % chez les bovins.

- à Constantine, ces taux sont respectivement de 19,7 % et de 26 %.

D'après Jore d'Ares, les taux moyens d'infestation par le kyste hydatique, entre 1950 et 1953, sont de 30,5 % chez les bovins et 21,8 % chez les ovins et les caprins (Jore d'Ares (1953).

En 1955, Lacroix a rapporté les résultats d'une enquête auprès des médecins vétérinaires d'Alger. L'étude a permis de noter ;

-à Alger, entre 1950 et 1953 des taux d'infestations de 37% chez les ovins, 30 % chez les bovins et 10 % chez les caprins (Lacroix et al., 1955).

Par ailleurs d'après Cherid et Nosny (1972), 80 % des ovins étaient infestés par l'hydatidose sur les hauts plateaux en 1954 (Cherid et Nosny, 1972).

En 1965, Pampilione a constaté que 211 dromadaire sur 250 sont atteints d'hydatidose, soit un taux d'infestation de 84,5 % (Pampilione, 1965).

En 1970, Larbaoui et al (1975), ont rapportés par des enquêtes rétrospectives et prospectives au niveau des abattoirs et autres services vétérinaires, l'infestation du bétail est importante (tableau 10) ; les localisations les plus fréquentes sont le foie et les poumons (Larbaoui et al., 1975).

Tableau 10 : taux d'infestation de bétail en 1970 (Larbaoui et al., 1975)

Espèce animale	ovins	bovins	caprins	camelins	équidés
Taux d'infestation	12 à 20 %	5 à 11 %	6,8 à 12 %	33 à 40 %	0,5 à 1,5 %

D'autres enquêtes ont été effectuées dans différentes régions par :

-Tlidlane (1980), aux abattoirs de Sétif, 15,6 % des bovins et 25,25 % des ovins étaient parasités. A Ras el oued ces pourcentages étaient de 21,3 % et de 28 % respectivement.

- Alloula (1985), dans plusieurs régions d'Alger. Le taux d'infestation selon l'espèce animale et les lieux d'abattage sont mentionnés dans le tableau (11) ;

Tableau 11 : taux d'infestation du bétail en 1985 (Alloula, 1985)

Espèces	Taux d'infestation		
	Alger	Média	Oran
ovins	1,4	56,1	2,4
caprins	0	33,1	0
bovins	11,8	18,5	4,3
camelins	7,1	-	0
équidés	-	50	73,3

Actuellement, les foyers d'endémies hydatiques se trouvent dans différentes régions du pays comme Sétif (Rebai et Aribi, 2003), Skikda et Mila (Bioud et Dad, 2003).

Dans les régions steppiques, l'hydatidose a été étudié à Djelfa. L'étude a montré que l'incidence chez les bovins est 22,27% à Djelfa, 14,2% à Ain Oussara et 9,48% à Hassi Bahbah, et pour les ovins la prévalence est 2.80%, 11.22% et 9.48% pour les régions de Djelfa, Ain Oussara et Hassi Bahbah successivement, avec une moyenne de 7,83%. Pour les caprins, la prévalence est 16.24% à Djelfa, 1.08% à Ain Oussara et 25.63% à Hassi Bahbah avec une prévalence moyenne de 14.31% (Hamrat et al., 2011).

7.2.2. Chez les carnivores

L'étude de l'infestation du chien par le *Tenia échinocoque* est une activité classique en Algérie, entamé par plusieurs chercheurs depuis longtemps (Tableau 12) (Hamrioui, 1986 cité dans Touabti, 1986).

Tableau 12 : pourcentages des chien infestés de 1915 à 1981 (Hamrioui, 1986 cité dans Touabti, 1986)

Auteurs	% des chiens parasités
Kadi (1915)	80
Senevet (1927)	6
Senevet (1934)	12
Choquette (1952)	4
Rioche (1964)	11,2
Pampilione (1964)	15,9
Le coroller (1968)	10
Salhi (1974)	70
Cherid et Nosny (1972)	7
Benlmouffouk (1978)	1,2
Dimitrov (1981)	38,8
Benlmouffouk (1981)	0,77

En 1981, dans le cadre de la campagne d'abattage des chiens errants dans la ville de Constantine, Ayachi Amar, a effectué une étude pour déterminer le taux de contamination des chien par les cestodes dans la ville de Constantine et quelques commune ruraux, afin d'étudier les deux cycles urbain et rural . Il a trouvé que ces cestodes sont en premier des *Teniaéchinocoque* (38,8 %), soit 14 cas dans la ville de Constantine et après observation des segments gravides de ces échinocoques ; 09 chiens portaient des échinocoques murs et 05 chiens portaient des échinocoques immatures. Dans les communes rurales, les chiens sont infestés par *Tenia hydatigena* (61,29 %), *Teniaéchinocoque* (48,38 %) (Ayachi, 1981).

En 2006, Benchikh-elfegoun et coll ont évalués le taux d'infestation par *E. granulosus* chez le chien à Constantine et Sétif. L'étude comparative des résultats de la prévalence de l'infestation des chiens a révélé que Constantine avec 145 sérums positifs pour 285 chiens testés (50,87%) est plus touchée que Sétif avec 18 sérums positifs seulement sur 87 chiens testés (20,68%). A l'intérieur de Constantine, les zones rurales sont plus atteintes que la zone urbaine, 105 sérums positifs sur 178 en rural (58,98%) et 40 sérums positifs sur 107 en zone urbaine (37,38%) (Benchikh-elfegoun et *al.*, 2008).

MATERIELS ET METHODES

Etude de la fréquence et de la fertilité des kystes hydatiques chez les ovins dans la région de Batna.

1. Présentation de la région d'étude

L'Est Algérien est un secteur brutalement contraste, qui fait passer de l'humide à l'aride en 220kms à vol d'oiseau. Ceci est dû à la fois à la présence d'une chaîne de montagnes sur le littoral et à la remontée saharienne. On y rencontre un éventail de bioclimats selon qu'on se déplace du sud au nord ; aride, sub-aride, semi-aride, sub-humide et enfin humide. Le climat qui domine notre région d'étude est semi-aride.

Le cheptel ovin constitué soixante-dix-huit pour cent de l'effectif total d'animaux d'élevage en Algérie (Benyoucef et *al.*, 2000). Les ovins sont répartis sur toute la partie nord du pays, avec toutefois une plus forte concentration dans la steppe et les hautes plaines semi arides céréalières (80% de l'effectif total) (Kerboua et *al.*, 2003). L'élevage ovin représente la spéculation agricole la plus importante. Il contribue avec 52% de la production animale et représente 35% de la production agricole totale (Benaïssa, 2001 cité par Deghnouche K, 2011).

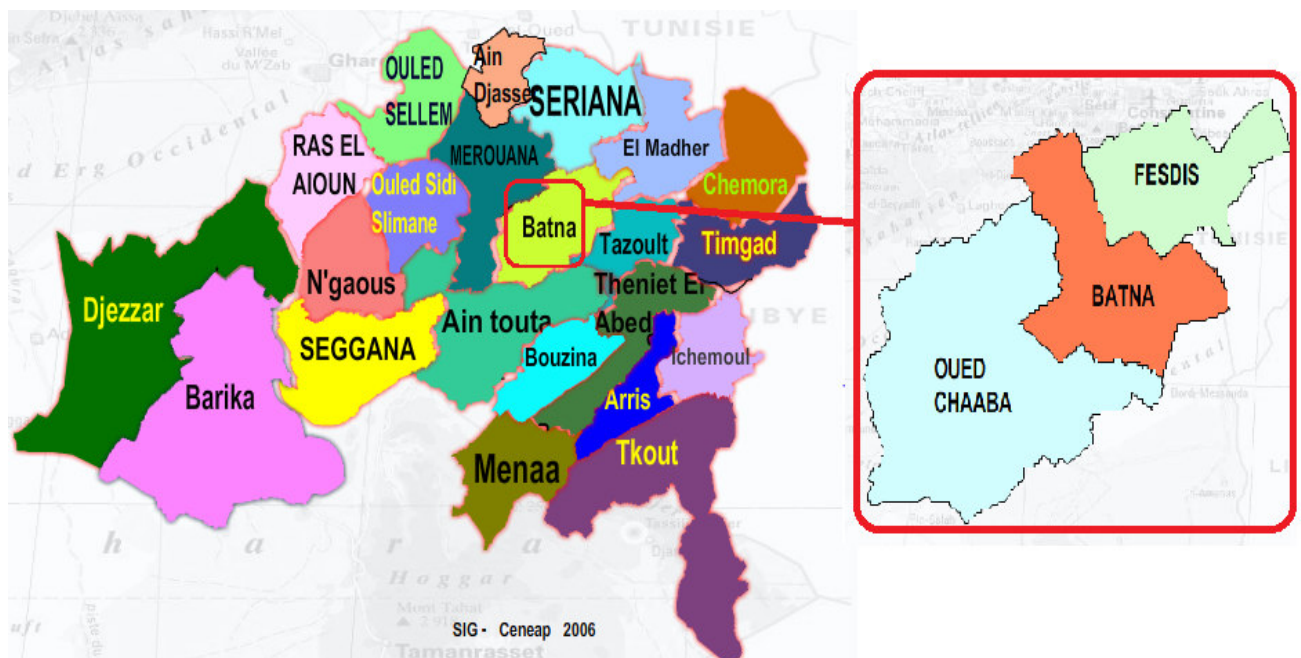


Figure 10: schéma de la wilaya de Batna (Ceneap ,2006)

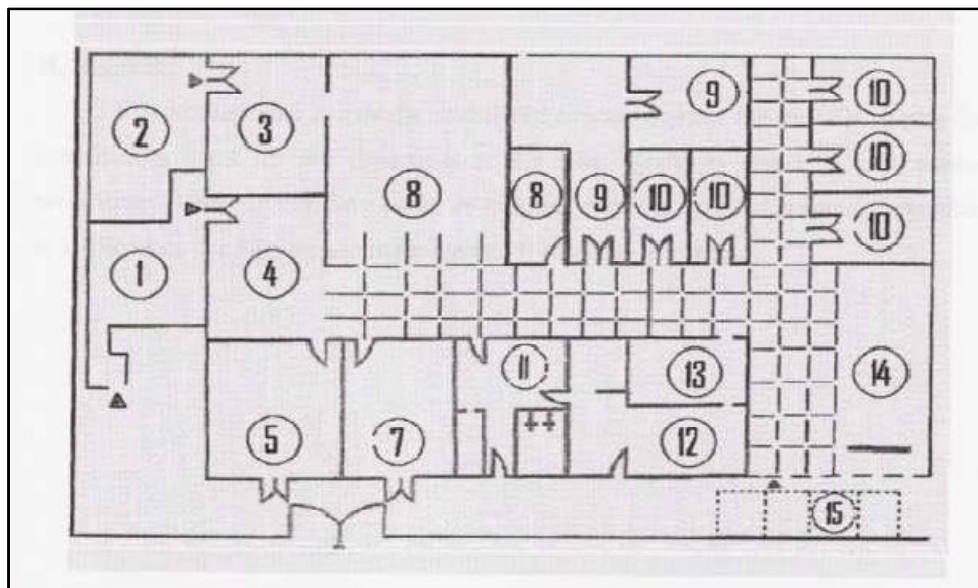
Matériels et Méthodes

2. Cadre physique et période de l'étude

L'étude a été réalisée dans l'abattoir de Batna ville situé à la cité Bouzourane et a été déroulée de 1 Octobre 2013 à 30 Avril 2014.

3. Description de l'abattoir de Batna

Il est situé à 3 Km en dehors de l'agglomération de Batna (La cité Bouzourane). Cette abattoir communal est le plus important, il s'étend sur une superficie de 1 hectare. Sa construction a débutée en 1973, il a été inauguré en 1975. L'établissement comporte une entrée principale qui s'ouvre sur une grande cour suivie de « box-calf » où sont attelés les animaux pour la boucherie. A l'intérieur de ce local, se trouve une salle d'abattage d'une superficie de 192 m². L'abattage des cas suspects s'effectue en dernier lieu par les employés communaux de l'abattoir qui désinfectent le matériel et la salle d'abattage quotidiennement. L'établissement dispose aussi d'un local de conservation et de réfrigération des carcasses, d'une salle de pesée, d'une salle d'incinération (en pane) et d'un bureau pour l'inspecteur vétérinaire comme le montre le schéma au-dessous



1- Air des bovins.2- Air des ovins et des caprins.3- Salle d'abattage des ovins et des caprins.4- Salle d'abattage des bovins.5- Salle d'entreposage de la collecte des cuirs. 7- Salle des lavages des boyaux bovins. 8- Le hall d'abattage.8- Bureau de vétérinaire.9- Incinérateur (four) +Salle d'abattage sanitaire.10- Chambres froides.11- Lavabos et douches.12- Vestiaires.13 - Bureau de service administratif.14 - Salle d'embarquement et la pesée des carcasses.15- Parking.

Figure 11: Plan d'organisation de l'abattoir de Batna

Matériels et Méthodes

4. Fonctionnement de l'abattoir

L'abattoir a une structure classique. La chaîne de froid est présente. L'hygiène est toujours présente mais le respect de ses règles élémentaires n'est pas appliqué.

Les animaux sont menés à l'abattoir et sont abattus au sol le lendemain, après un examen ante mortem.

Après habillage partiel de la carcasse, les bovins, les ovins et les caprins sont suspendus par les pattes postérieures pour l'éviscération. Les abats des animaux sont accrochés séparément de la carcasse, pour l'inspection. L'abattage se déroule dans une petite salle, mais l'habillage de la carcasse et l'éviscération se font dans le hall d'abattage. Les peaux des bovins et des ovins sont traitées dans une salle différente ainsi que les cinquièmes quartiers (têtes, intestins et pattes).

L'inspection se fait en post mortem. Les abats et les carcasses sont inspectés sous la responsabilité d'un vétérinaire inspecteur principal (homme) et de six vétérinaires auxiliaires (femmes).

Les carcasses sont immédiatement enlevées après inspection et estampillage ainsi que les abats. Les négociations entre maquignons et bouchers se font avant l'abattage des animaux qui ne sont abattus qu'après conclusion de la vente.

5. Matériel animal

L'enquête a été menée chez l'espèce ovine. L'étude a concernée 16446 ovins. Les animaux proviennent de différentes régions, mais leur origine exacte est difficile, voire impossible à déterminer.

6. Plan de sortie

L'enquête a été réalisée par des visites à l'abattoir chaque matin et la fréquence de visite a été de quatre à six fois par semaine.

7. L'inspection des organes et de la carcasse

Les organes inspectés sont le foie, les poumons et le cœur. Les étapes de l'inspection sont, l'examen visuel de l'animal abattu, l'examen macroscopique (observation superficielle des organes), la palpation et l'incision (observation profonde à la coupe). Après observation des carcasses et palpations des abats, les pathologies sont notées sur une fiche d'abattoir. Pour la recherche de la cysticercose (ladrerie bovine) due à *Cysticercus bovis*, (forme larvaire du *Taenia saginata*), le muscle cardiaque est incisé longitudinalement par les inspecteurs vétérinaires de façon à ouvrir les ventricules et traverser la cloison inter ventriculaire. Les masséters ne sont pas inspectés.

Les ganglions trachéo-bronchiques et médiastinaux sont systématiquement incisés. S'il y a hypertrophie et caséification de ces ganglions, l'inspecteur procède à l'incision des ganglions

Matériels et Méthodes

rétrohépatiques, des ganglions rétrohépatiques stomacaux et mésentériques, des ganglions de la tête (ganglions trigéminés) et des ganglions de l'épaule et de la cuisse. L'examen du foie est suivi d'une coupe profonde en présence de cholangite, pour la recherche de *Fasciola hepatica* ou douve du foie.

En présence de lésion bien délimitée, l'inspecteur vétérinaire fait un parage des organes. Ils enlèvent la lésion tels que kyste hydatique, abcès... ou ils procèdent à la saisie totale quand les lésions sont étendues.

Les carcasses sont examinées et les ganglions de l'épaule et de la cuisse sont recherchés et incisés dans les tuberculoses pulmonaires et/ou hépatiques.

7.1. La saisie des abats

La saisie des abats peut être totale ou partielle selon l'étendue des lésions. Les saisies sont récupérées par les employés qui se chargent de les transporter à un endroit où ils seront dénaturés par l'ajout de chaux, car l'incinérateur est en panne.

8. Transport des organes parasités

Les organes parasités sont transportés dans une glacière volumineuse jusqu'au laboratoire de parasitologie au niveau de l'institut des sciences vétérinaires et agronomiques de Batna.

9. Etude de la fertilité des kystes hydatiques et la viabilité des protoscolex

La pression de liquide hydatique a été diminuée par l'utilisation d'une aiguille hypodermique. Puis l'incision du kyste par une lame de bistouri stérile, et le contenu est récupérée et examiné. La présence de protoscolexes dans le liquide hydatique ou dans la membrane germinative est un indicateur de la fertilité (McPherson et al, 1985). La viabilité des protoscolexes des kystes fertiles a été testée. Une goutte de liquide hydatique fertile mélangée avec une goutte de violet de gentiane 1 p. 1000 a été placée entre lame et lamelle. Après quelques minutes, le mélange a été observé au microscope.

Tous les protoscolex qui ont retenu la coloration ont été considérés comme morts, et ceux qui ne l'ont pas retenue comme viables (Eckert, 1984).

Epidémiologique de l'échinococcose hydatique humaine diagnostiquée au centre hospitalier universitaire Benflis Touhami de Batna (2006 à 2013)

1. La population

La région de l'étude comporte une population de 1225300 habitants, la plupart d'entre eux sont des citoyens ruraux (Selon le ministère de l'intérieur et des collectivités locales ; la wilaya de Batna comporte 61 commune dont 17 communes urbaines et 44 communes rurales).

2. La proximité homme animal

La proximité étroite entre l'homme et le chien est un facteur favorisant de l'hydatidose. La région de Batna est caractérisée par l'activité de l'élevage extensif des ovins et le chien semble toujours présent, soit dans les maisons ou dans les prairies ou il occupe le même cadre physique avec l'éleveur et le cheptel ovin et partage avec eux les mêmes sources naturelles (abreuvement, alimentation).

3. Malade et méthode

L'archive de Centre hospitalier universitaire Batna a été consultée pour une période de huit années, de 2006 à 2013, et tous les cas opérés d'échinococcose hydatique ont été identifiés. Les motifs de présentation des malades sont ; une forte douleur abdominale, perte d'appétit, une masse abdominale détectée par le malade lui-même. Les cas choisis pour l'étude sont les cas d'échinococcose kystique identifiés après la chirurgie. Les cas récoltés ont été classés selon ; l'âge, le sexe, localisation des kystes dans un seul organe ou plus.

Il est important de déclarer qu'il y a 13 cas exclus de l'étude car leur l'âge n'était pas mentionné dans l'archive.

4. Analyse statistique

Le traitement des données a été réalisé par Microsoft Excel (2010) et les tests statistiques par le Logiciel R version 2.14.1 (2011). Les variables qualitatives (sexe/organe atteint) ont été décrites par le calcul des ratios (homme/femme et foie/poumon). La signification statistique de chaque différence entre les localisations hépatique et pulmonaire isolées selon l'âge et le sexe ont été évaluées par le test χ^2 . Une valeur $p < 0,05$ est considérée comme une différence statistiquement significative.

Résultats et Discussion

I-Etude de la fréquence et de la fertilité des kystes hydatiques chez les ovins dans la région de Batna.

I.1. Etude de la fréquence du kyste hydatique

I.1.1. Fréquence de l'hydatidose ovine (octobre 2013- avril 2014)

L'inspection des divers organes effectuée sur 16446 ovins sacrifiés au niveau de l'abattoir de Batna durant les six mois d'enquête (novembre 2013 à avril 2014), a permis d'obtenir un chiffre de 95 ovins parasités soit 0.58 % (tableau 13).

Tableau 13 : taux d'infection des ovins par le kyste hydatique

Mois	Nombre d'ovin sacrifié	Nombre d'ovin parasité	Taux d'infestation (%)
Novembre2013	2559	14	0,54
Décembre2013	2740	19	0,69
Janvier2014	2623	28	1,06
Février2014	2768	8	0,29
Mars2014	3256	8	0,25
Avril2014	2500	18	0,72
Total	16446	95	0.58

En comparant notre résultat avec d'autres résultats rapportés en Algérie, on trouve que notre taux d'infestation est nettement inférieur à celui enregistré par Tlidjane (1980), qui a relevé sur 8990 ovins abattus au niveau de l'abattoir de Sétif ; 326 ovins parasités soit 25,25 %. Le même auteur a rapporté un taux d'infestation ovine de 28%. De même, Rabeson (1986), a recensé dans la région de Skikda 362 ovins parasités sur 2698 ovins abattus, soit 12,08 %. . Récemment, Kouidri (2014), a rapporté un taux d'infestation ovine de 3,8% dans l'abattoir de Tiaret. Cependant, Dellaa (2010) a enregistré dans l'année 2005 que; sur 44151 ovins sacrifiés dans l'abattoir de Batna, 215 têtes parasités soit un taux d'infestation de 0.4 %, ce qui est inférieure à notre chiffre. Le même auteur a rapporté en 2006 un taux d'infestation 0,7 %, ce qui est proche de notre taux d'infestation.

En comparant nos résultats avec ceux enregistrés dans les autres pays, on trouve que notre taux d'infestation est nettement inférieur à celui enregistré en Egypte par Osman et al (2014), qui ont rapportés un taux d'infestation de 8,06% (37/459), et en Tunisie par Lahmar et al (2013), qui ont rapportés un taux de 16,42% (447/2722). En Ethiopie, fromsa et al (2011) et Getachaw et al (2012), ont

Résultats et Discussion

trouvés un taux de 11,87% (768/6418) et 7,7% (25/325) respectivement. En Iraq, Jarjees et al (2012), ont trouvés un taux de 2% (96/4800). À Yémen, Muqbil et al (2012), ont rapportés un taux de 1,1% (28/2572). En Sardaigne, Scala et al (2006), ont enregistré un taux de 75% (580/771). A Pérou, Duerger et Gilman (2001), ont rapportés un taux de 77,4% (164/212). En Mauritanie, Ould Ahmed Salem (2010), a enregistré un taux de 28,9 % (37/128). En chile, Acosta-jamett et al (2010) ont signalé un taux d'infestation de 11% entre 1996 et 2005.

D'autre part nos résultats sont nettement supérieurs à ceux rapportés en Nigeria par Magaji et al (2011), qui a enregistré un taux d'infestation de 0,14% (23/16345).

Cette variation dans le taux de prévalence peut être associée aux différents facteurs comme ; la variation de la température et des conditions de l'environnement, le mode d'élevage (Getachaw et al., 2012). Le programme de control mis en place, niveau culturel de la population et statut économique du pays peuvent aussi influencer le taux d'infestation.

I.1.2. L'hydatidose selon l'âge et le sexe

Les résultats regroupés dans le tableau (14) montrent que la fréquence du kyste hydatique est en hausse chez les jeunes ovins âgés de plus d'un an (60 %), dont la totalité est de sexe masculin et chez les ovins âgés de trois ans (29,47 %), dont la totalité est de sexe féminin.

Pour les ovins âgés de 2 ans, la fréquence de kyste hydatique chez le mâle est légèrement inférieure à celle chez la femelle, soit (4,21%) et (5,26%) respectivement. Concernant les ovins âgés de plus de 3 ans, le kyste hydatique a touché une seule femelle, soit 1,05 %.

Au total, le taux d'infestation chez le mâle est presque 1,8 fois plus élevé que ceux chez la femelle, soit 64,21% et 35,78% respectivement.

Tableau 14: répartition de l'hydatidose selon l'âge et le sexe

Age	Male	%	Femelle	%	Total	%
>1 an	57	60	0	0	57	60
2 ans	4	4,21	5	5,26	9	9,47
3 ans	0	0	28	29,47	28	29,47
> 3 ans	0	0	1	1,05	1	1,05
Total	61	64,21	34	35,78	95	100

Résultats et Discussion

Il ressort au travers de ces résultats que les ovins s'infestent beaucoup plus tôt ou à jeune âge (>1 an) que ceux adultes et que les mâles sont plus infestés que les femelles, ce que est contradictoire avec la littérature. Tlidjane (1980) a rapporté lors de son enquête dans la région de Sétif, 94,74% sur 13851 ovins adultes, présentent des kystes hydatiques. En plus, Rabeson (1986) lors de son enquête à Skikda, a constaté que la fréquence de l'infestation augmente sensiblement avec l'âge et que les femelles sont plus infestées que les mâles, soit 90,62% (29/32) et 11,14% (297/2666) respectivement. En Tunisie, Lahmar et al (2013) ont signalés que les mâles sont moins infestés.

A Yémen, Muqbil et al (2012) ont trouvés que le taux d'infestation est élevée chez les ovins âgés de 2 à 3 ans et que les ovins âgés de 1 à 2 ans présentent un taux inférieur à celui des jeunes agneaux (<1an), soit 2,1%, 0,2% et 1,3% respectivement. Pour l'influence du sexe, l'auteur a signalé que l'infestation des femelles est 6,75 fois plus élevée que celle des mâles, soit 2,7% et 0,4% respectivement.

Le taux d'infestation élevé par le kyste hydatique chez les jeunes mâles par rapport à celui chez les femelles peut être expliqué par le nombre élevé des mâles abattus en faveur de l'application stricte de la réglementation en vigueur, qui interdit l'abattage des animaux de sexe femelle, sauf sur certificat délivré par un docteur vétérinaire après l'examen de l'animal, ce qui donne plus de chance d'attraper le kyste hydatique chez les mâles que chez les femelle, qui ne sont abattues qu'à un âge très avancé. En plus, dans l'abattoir de Batna, la commercialisation de la viande ovine exige la condition "jeune âge", soit par le responsable de service d'approvisionnement du secteur militaire, soit par les bouchers et ceux qui ont des restaurant.

I.1.3. Localisation des kystes hydatiques

Les résultats rassemblés dans le tableau ci-dessous (tableau 15) montrent que les poumons et le foie constituent les organes les plus parasités. Le poumon représente la première localisation de kyste hydatique en fréquence, seule dans 38 cas (40 %) ou associée au foie dans 20 cas (21,05 %). Le foie représente la deuxième localisation en fréquence, seul dans 36 cas (37,89%). Cependant, la rate ne représente qu'une très faible fréquence, soit un seul cas (1,05%).

Tableau 15: répartition des kystes hydatiques selon la localisation

Organe infecté	Nombre	%
Foie seul	36	37,89
Poumon seul	38	40
Rate	1	1,05
Foie et poumon	20	21,05
Total	95	100

Résultats et Discussion

Chez les ovins âgés de plus d'un an, seul le foie et les poumons des males sont parasités avec prédominance de l'hydatidose hépatique, soit (28,94%) et (20,17%) respectivement, mais chez ceux de deux ans le foie et les poumons des femelles sont plus infestés que ceux des males. Concernant les animaux âgés de plus de deux ans (3 ans, plus de 3 ans), le kyste hydatique touche seulement les femelles avec 16,66% et 22,80% pour le foie et le poumon des ovins âgés de 03 ans respectivement, mais pour les animaux âgés de plus de 03 ans, la répartition entre mâle et femelle est égale soit 0,87% au niveau des poumons de chaque sexe (tableau 16). Il existe une différence significative entre l'atteinte de foie et de poumon selon le sexe ($p = 0.03398$).

Tableau 16: Localisation des kystes hydatiques selon l'âge et le sexe

Age	Foie				Poumon			
	Male	Femelle	Total	%	Male	Femelle	Total	%
>1 an	33	0	33	28,94	23	0	23	20,17
2 ans	1	2	3	2,63	3	5	8	7,01
3 ans	0	19	19	16,66	0	26	26	22,80
> 3 ans	0	1	1	0,87	0	1	1	0,87
Total	114 (100%)							

*chaque organe infecté est compté séparément dans les infections mixtes.

Cette prédominance des localisations pulmonaire et/ou hépatique est une observation classiquement décrite dans la littérature Algérienne. Tlidjane (1980) n'a pas trouvé une différence marquée dans le taux d'infestation entre le poumon et le foie, soit 48,3% et 48,36% respectivement, par contre, Rabeson (1986) a signalé que le kyste hydatique de poumon est plus fréquent que celui de foie, soit 44,99% et 36,99% respectivement. De même, Dellaa (2010) a rapporté lors de son étude rétrospective, la prédominance de l'hydatidose du poumon sur celle du foie au niveau de l'abattoir de Batna, soit 6,7 et 3,8 respectivement. En plus, les travaux de Hamrat et al (2013) durant quatre ans (tableau 17), montrent que l'infestation de poumon prédomine dans la plus part des régions de l'Algérie ;

Tableau 17: le taux de l'hydatidose de poumon d'après Hamrat et al (2013)

Année Organe	2007	2008	2009	2010
Foie	65,65 %	64,79 %	64,37 %	71,46 %
Poumon	76,93 %	72,47 %	68,79 %	75,53 %

Résultats et Discussion

Cependant, Kouidri et *al* (2014) a enregistré à Tiaret une fréquentation de la localisation hépatique des kystes hydatiques par rapport à celle pulmonaire, soit 34,66% et 17,33% respectivement, mais l'infestation mixte de ces deux organes est deux fois plus supérieure à nos résultats et représente 48%.

En comparant notre résultat avec celle enregistrés dans les autres pays, on trouve que notre résultat sur la prédominance de l'infestation du poumon sont similaires à celle trouvés en Iran par Shahnazi et *al* (2013), qui ont rapportés un taux d'infestation du poumon supérieur à celui du foie, soit 61,54% et 38,46% respectivement. Notre constatation concorde avec celle déclarée en Ethiopie par Getachaw et *al* (2012), qui ont rapportés une atteinte de 60% et 36 % pour le poumon et le foie respectivement. Dans ce dernier pays, Fromsa et *al* (2011), ont signalé une atteinte de 8,15 % et 7,41% pour le poumon et le foie respectivement. Au Peru, Duerger et Gilman (2001), ont rapporté des taux d'infestation de 22% et 6,7% pour les kystes hydatiques de poumons et de foie respectivement.

Cependant, plusieurs auteurs ont décrit la fréquentation de kyste hydatique de foie par rapport à ce du poumon (tableau 18).

Tableau 18: prédominance de l'hydatidose de foie dans la littérature

Pays	Foie seul (%)	Poumon seul (%)	Foie et poumon (%)	Auteurs
Egypte	4,57	2,61	-	Osman et <i>al</i> (2014)
Tunisie	54,97	45,22	-	Lahmar et <i>al</i> (2013)
Iraq	46,8	32,3	20,83	Jarjees et <i>al</i> (2012)
Yémen	57,1	0	42,9	Muqbil et <i>al</i> (2012)
Nigeria	78,26	17,39	-	Magaji et <i>al</i> (2011)
Mauritanie	68	9	18	Ould Ahmed Salem (2010)
Pakistan	46,74	17,37	-	Sher Ahmed et <i>al</i> (2006)

La prédominance de localisation pulmonaire et hépatique pourrait s'expliquer par le trajet de migration des embryophores. En effet, ces derniers sont libérés dans la lumière intestinale, franchissent la paroi intestinale grâce à leurs crochets puis gagnent la circulation sanguine. Dans cette migration, ils rencontrent deux filtres essentiels, le foie et les poumons (Ould Ahmed Salem, 2010). La littérature révèle que, chez les ruminants âgés, les capillaires sinusoides de foie permettent aux embryophores de passer vers les poumons. Il est aussi possible que les embryophores entrent dans la circulation hépatique et empreintes les conduits thoraciques vers le poumon, qui peut être infecté avant le foie (Gray, 1994. Cité dans Fromsa et al., 2011).

Résultats et Discussion

I.2. Nature des kystes hydatiques

I.2.1. La fertilité

L'étude de la fertilité des kystes hydatiques nous a permis de recenser 78 kystes fertiles et 55 kystes stériles, soit 58,65% et 41,35% respectivement (tableau 19).

Tableau 19: taux de fertilité des kystes hydatiques

Nature de kyste	Nombre	%
Fertile	78	58,65
Stérile	55	41,35
Total	133	100

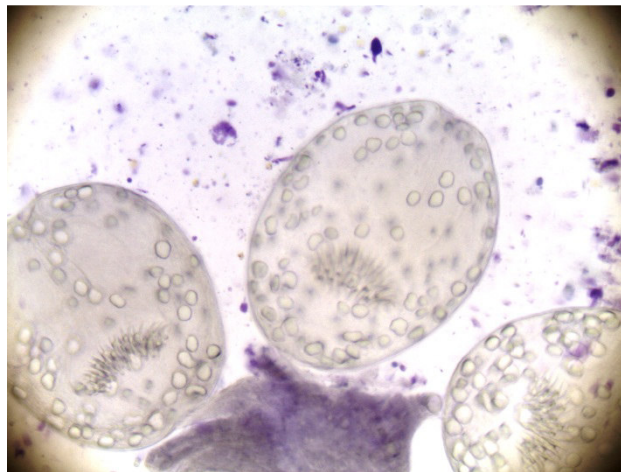


Figure 12: les protoscolex d'un kyste hydatique fertile (X 40- Optika B-350) (originale)

Le taux de fertilité est de 58,65%. Le taux de fertilité de kyste hydatique chez la femelle est supérieur à celui chez le mâle, soit 30,07% et 28,57% respectivement. Ce taux est prédominant dans la localisation pulmonaire par rapport à celle hépatique soit 39,65% et 32,75% respectivement.

En comparant nos résultats avec ceux enregistrés en Algérie on trouve que notre taux de fertilité est inférieur à celui obtenu par Tlidjane (1980) et par Kouidri et *al* (2014), qui sont de 80,5% et 72,45% respectivement. Cependant, notre taux de fertilité est 15 fois plus supérieur à celui obtenu par Rabeson (1986) et qui a été de 3,68%. Ce dernier auteur a constaté que la fertilité de l'hydatide chez la femelle est supérieure à celle chez le mâle, soit 34,8% et 0,6% respectivement, ce qui concorde avec nos résultats, mais il a trouvé plus de kyste fertile dans le foie par rapport au poumon, soit 1,2% et 0,9% respectivement, ce qui est l'inverse dans nos résultats.

Résultats et Discussion

En comparant nos résultats avec ceux enregistrés dans les autres pays, on trouve que nos résultats sont supérieures à ceux obtenus en Tunisie par Lahmar et *al* (2013), et en Ethiopie par Getashaw et *al* (2012) et en Peru par Duerger et Gilman (2001) et en Sardaigne par Scala et *al* (2006), qui ont enregistrés des taux de fertilité de 30,25%, 20% , 41,1% et 10,25% respectivement. Mais, ces auteurs ont trouvés que la fertilité des kystes hydatiques dans le foie est supérieure à celle dans le poumon, soit 19,24% et 11,01% respectivement pour la Tunisie, et 43,3% et 39,4% respectivement pour le Peru, ce qui s'oppose à nos résultats. En revanche, Getashaw et *al* (2012) ont constatés que la fertilité des kystes hydatiques dans le poumon est supérieure à celle dans le foie, soit 80% des kystes hydatiques pulmonaires sont fertiles, ce qui concorde avec nos résultats.

D'autre part nos résultats sont proches à ceux obtenus en Egypte par Osman et *al* (2014), qui ont rapportés un taux de fertilité de 62,16%. De même, cet auteur a trouvés dans le poumon plus de kyste hydatique fertile que dans le foie, soit des taux de 75% et 66,7% respectivement, ce qui est dans le sens des résultats de Scala et *al* (2006), qui ont trouvés des taux de 6% et 1,7% d'hydatides fertiles dans le poumon et dans le foie respectivement, ce qui renforce nos résultats.

Des résultats supérieurs aux nôtres ont été rapportés en Iraq par Jarjees et *al* (2012) et en Yémen par Muqbil et *al* (2012), soit des taux de fertilité de 83,3% et 82,7% respectivement.

A propos de la stérilité de kyste hydatique, on a recensé 55 kystes stériles soit un taux de 41,35%. La stérilité des kystes hydatiques chez les males est 6,8 fois plus élevée que chez les femelles, soit 36,09% et 5,26% respectivement (tableau 21). En plus, les kystes hydatiques du poumon sont moins stériles que ceux de foie, soit 12,64% et 14,36% respectivement.

En comparant nos résultats avec ceux rapportés par d'autres auteurs, on trouve que les taux de fertilité obtenus par Getashaw et *al* (2012), Scala et *al* (2006) sont inférieurs à notre résultats, soit 36% et 28% respectivement.

D'autre part, notre taux de stérilité est 6,66 fois plus supérieur à celui enregistré par Muqbil et *al* (2012), qui a rapporté un taux de 6,2%.

Concernant la répartition des kystes hydatiques stériles selon les organes, Shahnazi et *al* (2013), Getashaw et *al* (2012), Ould Ahmed Salem (2010) et ont trouvés dans le poumon plus de kystes hydatiques stériles que dans le foie (tableau 20), ce qui s'oppose à nos résultats.

Résultats et Discussion

Tableau 20: prédominance de la stérilité des kystes hydatiques pulmonaires

Pays	Kyste stérile de foie	Kyste stérile de poumon	Auteurs
Iran	0 %	3,29 %	Shahnazi et al (2013)
Ethiopie	-	80 %	Getashaw et al (2012)
Mauritanie	26,5 %	36,4 %	Ould Ahmed Salem (2010)

La fertilité des kystes hydatiques indique que les ovins représentent un hôte intermédiaire majeur, responsable de la transmission de cette parasitose.

Les différences de fertilité des kystes hydatiques peuvent être associées à la souche responsable. En plus, la fertilité peut être génotype dépendante (McManus, 2006. Cité dans Fathi et al., 2011; Bardonet et al., 2003). De même, différentes souches d'E. granulosus peuvent présenter une variation des taux de fertilité suivant l'environnement de chaque région (McManus et Smyth, 2006. Cité dans Osman et al., 2014).

La consistance relativement élastique du poumon, peut expliquer le développement et la fertilité des hydatides (Himonas, 1987. Cité dans Fathi et al., 2011).

I .2.2. La viabilité des protoscolex

L'étude de la viabilité des kystes hydatiques fertiles pour chaque sexe nous a permis de constater que le taux de viabilité des kystes provenant des femelles est légèrement supérieure à celui des kystes provenant des mâles, soit 30,07% et 27,81% respectivement (tableau 21). Cependant le taux des kystes fertiles non viables est obtenu seulement chez le male soit 0.75 %.

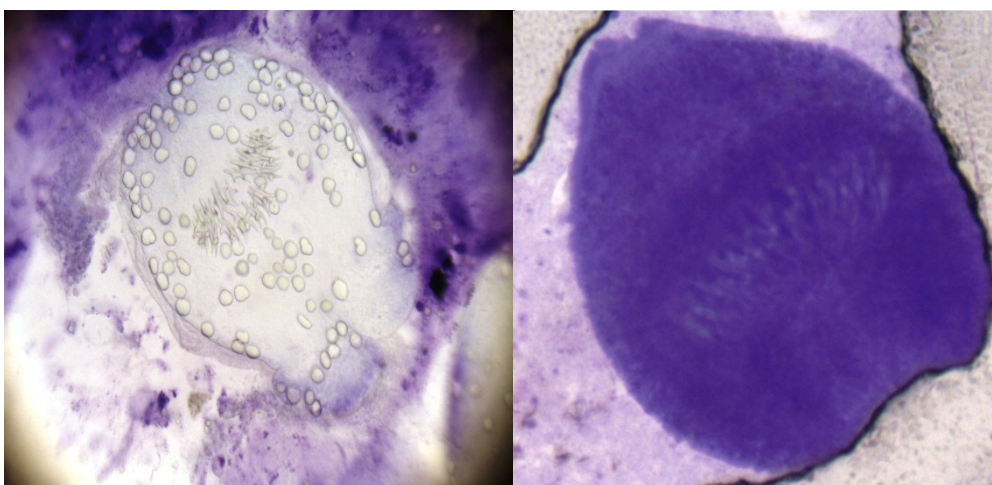


Figure 13: un protoscolex vivant (à gauche), mort (à droite) (X 40- Optika B-350) (originale)

Résultats et Discussion

Tableau 21: taux de fertilité et de viabilité des kystes hydatiques selon le sexe

Organe	kyste fertile				kyste stérile	total	%
	protoscolex vivant	protoscolex mort	total	%			
Male	37 (27,81%)	1 (0,75)	38	28,57	48	48	36,09
Femelle	40 (30,07)	0	40	30,07	7	7	5,26
Total	133 (100%)						

L'étude de la viabilité des kystes hydatiques fertiles pour chaque localisation hépatique ou pulmonaire, nous a permis de constater que le taux de viabilité des kystes pulmonaires est supérieure à celui des kystes hépatiques, soit 39,65% et 32,18% respectivement (tableau 22). Cependant le taux des kystes fertiles non viables est obtenu seulement dans le foie soit 0,57 %.

En ce qui concerne la stérilité des kystes, le foie présente 1,6 fois de kystes stériles que les poumons soit 21,05% et 12,78% respectivement. Pour la rate un seul kyste stérile est trouvé soit 0,75%.

Tableau 22: taux de fertilité et de viabilité des kystes hydatiques selon la localisation

Organe	kyste fertile				kyste stérile	total	%
	protoscolex vivant	protoscolex mort	total	%			
Foie	56 (32,18%)	1 (0,57%)	57	32,75	25	25	14,36
Poumon	69 (39,65%)	0	69	39,65	22	22	12,64
Rate	0	0	0	0	1	1	0,57
Total	174						

*les kystes hydatiques sont comptés séparément dans les infections mixtes.

En comparant nos résultats avec ceux enregistrés en Algérie on trouve que notre taux de viabilité est proche à celui enregistré à Tiaret (61,22 %) par Kouidri et al (2014).

En comparant notre résultat avec celle enregistré dans les autres pays, on trouve que notre résultat est inférieure à ceux rapportés par Lahmar et al (2013) et Duerger et Gilman (2001), qui sont de 70,71 %, et 73,2 % respectivement. Ces derniers auteurs n'ont pas rapportés une différence remarquable dans viabilité entre les kystes hydatiques du foie et ceux du poumon, soit 73,9% et 72,5% respectivement. En revanche, notre taux de viabilité est supérieur à celui rapporté en Egypte (24,32%) par Osman et al (2014).

Résultats et Discussion

Shahnazi et *al* (2013) ont enregistré dans le poumon plus de kystes hydatiques viables que dans le foie, soit 55,3% et 46,49% respectivement, ce qui renforce notre constatation. En plus, Getashaw et *al* (2012) ont signalés aussi la prédominance de la viabilité des kystes hydatiques pulmonaire. En revanche, Osman et *al* (2014), Lahmar et *al* (2013) et Ahmed et *al* (2006) ont trouvés plus de kystes hydatiques viables dans le foie par rapport au poumon (tableau 23), ce qui conteste avec notre résultat.

Tableau 23: prédominance de viabilité des kystes hydatiques hépatique

Auteurs	Viabilité d'hydatide de foie	Viabilité d'hydatide de poumon
Osman et <i>al</i> (2014)	66,7 %	75 %
Lahmar et <i>al</i> (2013)	74,94 %	66,49 %
Ahmed et <i>al</i> (2006)	15,72	3,52 %

En peut expliquer la différence dans les taux de viabilité par la diversité des souches d'E. granulosus. D'autre coté, la diversité du matériels utilisés, la conservation des kystes hydatiques, la méthode et le protocole de laboratoire et le temps imparti entre prélèvement/étude de viabilité, sont des facteurs très importants, qui conditionnent la viabilité des protoscolaxes (Gebremeskel et Kalayou, 2009).

Les kystes hydatiques pulmonaire sont plus fertile et plus viables, donc en peut conclure que le poumon parasité de l'ovin constitue une source potentiel d'infection des chiens dans la région de Batna.

II-Epidémiologique de l'échinococcose hydatique humaine diagnostiquée au centre hospitalier universitaire Benflis Touhami de Batna (2006 à 2013)

II .1. Evolution de l'échinococcose hydatique durant la période 2006-2013

Cent quatre-vingt-huit cas d'hydatidose enregistrés entre le premier janvier 2006 et le 31 décembre 2013 ont été retenus dans cette étude avec une moyenne de 23 cas chaque année (tableau 24). L'atteinte maximale a été enregistrée en 2010 (20.21 %) avec une incidence de 3,25, tandis que l'atteinte minimale a été enregistrée en 2007 (6,9 %) avec une incidence de 1,09. Le taux d'incidence annuelle moyen a été 2 cas pour 100 000 habitants. On analysant l'évolution de l'incidence entre 2006-2013, on a remarqué une fluctuation (2006-2009) puis un croisement (2010) et ensuite une stagnation des cas recrutés au service de chirurgie (2011-2013). Cette évolution faiblement ascendante bien qu'elle puisse s'expliquer par l'amélioration des moyens diagnostiques et de la prise en charge des patients, devrait remettre en question l'efficacité du programme de lutte contre l'hydatidose dans la région de Batna.

Tableau 24 : Prévalence et incidence de l'échinococcose hydatique durant la période 2006-2013

Année	Nombre des cas	Prévalence	Population	Incidence/100000 habitants
2006	15	0,0000129	1162856	1,3
2007	13	0,00001	1188376	1,09
2008	31	0,000027	1139877	2,72
2009	19	0,000016	1149623	1,65
2010	38	0,000032	1168097	3,25
2011	19	0,000016	1186832	1,6
2012	25	0,00002	1205900	2,07
2013	28	0,0000228	1225300	2,28
Total	188	0.00002	9426861	2

En comparant nos résultats avec d'autres résultats rapportés en Algérie, on trouve que nos résultats étaient cohérents avec ceux enregistrés par Seimenis (2003), qui a rapporté une incidence annuelle de 1,7 à 2,2 pour la période de 1997 à 2000. Nos résultats sont situés dans l'intervalle noté par Zait et al (2013), (après la consultation des documents sur le reflet de la situation épidémiologique et des relevés épidémiologiques mensuels), qui a été de 1,3 à 2,1 pour la période de 2001–2008.

D'autre part nos résultats sont nettement supérieurs à ceux rapportés par Jore d'Ares (1916-1925) qui a noté une incidence de 0,46 cas/ 100000 habitants, au niveau des hôpitaux d'Alger, d'Oran et de Constantine, et supérieures aussi à ceux rapportés par Senevet (1951), qui a noté (au premier congrès

Résultats et Discussion

mondial d'hydatidologie qui était tenu à Alger en 1951) une incidence de 1,3 à Alger, de 0,6 à Oran (cité dans Touabti, 1986).

Cependant des résultats supérieurs aux nôtres ont été notés en Algérie par Shambesh (1997), qui a rapporté une incidence annuelle de 3,6 à 4,6 par 100,000 habitants, et Larbaoui et *al* (1966-1975), qui ont recensés 5305 kystes hydatiques opérés et ont situés l'incidence entre 7 et 9/ 100000 habitants, et Pampilione et Makhtari (1966), qui ont recensés 866 cas sur 18 mois d'observation, pendant l'année 1963 et le premier semestre 1964, et ont rapportés une incidence de 5,6/ 100000 habitant, et Pampilione (1965), qui a rapporté une incidence de 5,1 (1963-1964) au niveau des hôpitaux et cliniques d'Alger, et par Senevet (1951), qui a constaté une incidence de 11,6 à Sétif (cité dans Touabti, 1986). Récemment, Zait et *al* (2013) ont recensés 290 cas d'hydatidose (2006 à 2011), au niveau de l'hôpital Mustapha d'Alger.

En comparant nos résultats avec ceux enregistrés dans les pays en voie de développement, nos résultats sont proches à ceux rapportés en Ethiopie, par Kebede et *al* (2010), qui ont rapportés une incidence de 2,3 cas/ 100000 habitants, et en Egypte, par Kandeel et *al.* (2004), qui ont une déduis une incidence chirurgicale annuelle variée de 1.34 à 2.60 par 100,000 habitants. Nos résultats sont légèrement supérieurs à ceux rapportés en Mauritanie ; 1,2 %/ 100000 habitants (Ould Ahmed Salem et *al.*, 2010), et inférieures à ceux rapportés en Palestine ; 3,1/100000 habitants (Abu-Hassan et *al.*, 2002), et en Lybie ; 4.2 cas par 100,000 habitants (Tashani et *al.*, 2002), et fortement inférieures à ceux rapportés en Maroc ; 5.5 cas/ 100 000 habitants (Azlaf et Dakkak, 2006), et en Tanzanie ; 10 cas /100000 habitant(Ernest et *al.*, 2010), et en Tunisie ; 15/ 100 000 (Anon, 1993).

En comparant nos résultats avec ceux enregistrés dans les pays développés, on trouve que nos résultats sont proches de ceux rapportés en littérature : en Italie : 1,57 à Emilia Romagna, 2,30 à Sicile et 2,33 à Apulia (Dakkak ,2010), et supérieures à ceux rapportés en France ; 0.28 par 100,000 habitants(Bichet et Dorchies, 1998).

Cependant des résultats supérieurs aux nôtres ont été notés en Espagne par Pardo et *al.*, (2005), qui ont constatés une augmentation de l'incidence à 10.8/100000 habitants à Salamanca dans l'année 2000, après qu'elle a été déclarée en diminution dans la même période dans la région de Laroja (19 en 1987 à 4 en 2000) (Jimenez et *al.*, 2002).

Résultats et Discussion

II .2. Distribution des cas d'échinococcose hydatique selon l'âge et le sexe

L'effectif est composé de 24 enfants (12,77 %) et 164 adultes (87,23 %). Il y a 95 individus de sexe masculin (50,53 %) et 93 de sexe féminin (49,47%), soit un ratio 1,02 (95 Masculin/93 Féminin) (tableau 25). Les garçons sont plus touchés par l'hydatidose que les filles et la tranche d'âge la plus touchée est celle des onze à quinze ans qui représente 41,66 % des cas répertoriés chez l'enfant (tableau 26). Le ratio adulte/non adulte est de 6,8 et cela est presque 03 fois supérieur à celui obtenu par Zait et *al* (2013), qui a été de 2,4, et légèrement inférieure à celui obtenu par Ahmadi et Badi (2011), qui a été de 7,5.

Tableau 25 : distribution des cas d'échinococcose kystique selon la tranche d'âge et le sexe

Tranche d'âge	Effectif				
	Masculin	féminin	Total	%	Ratio Masculin/Féminin
0 - 15	19	5	24	12,77	3,8
16 - 30	33	28	61	32,45	1,18
31 - 45	19	24	43	22,87	0,79
46 - 60	12	22	34	18,09	0,54
61 - 75	9	9	18	9,57	1
76 - 89	3	5	8	4,25	0,6
total	95	93	188		
% total	50,53	49,47	100		
Adulte(16-89)	76	88	164	87,23	0,86
% (16 - 89)	46,34	53,65	100		
Enfants(0-15)	19	5	24	12,77	3,8
% (0 - 15)	77,27	22,72	100		
khi-2; <i>p</i> -value	$p = 0.003498$				

Tableau 26: distribution des cas d'hydatidose chez l'enfant

tranche d'âge	garçon	filles	total
0 - 5	6	0	6
6 - 10	6	2	8
11 - 15	7	3	10
total	19	5	24
%	79,17	20,83	100

Résultats et Discussion

On a trouvé une très légère prédominance masculine avec 95 individus de sexe masculin (50,53 %) et 93 de sexe féminin (49,47%), soit un ratio 1,02 (95 Masculin/93 Féminin), par contre Zait et *al* (2013) ont (54,1 %) individus de sexe féminin et 133 (45,8 %) de sexe masculin, soit un ratio 0,84. La prédominance féminine apparait aussi dans les travaux de Al-Shibani et *al.*, (2012), Mokhtari (1966), Ernest et *al.* (2010), Ahmadi et Badi (2011), Larbaoui et Alloula (1979) avec 60,6%, 60,1%, 59,1%, 57,6%, 57 % respectivement. Cependant, plusieurs études ont montré que l'atteinte des jeunes (20-30 ans) du sexe masculin est supérieure à celle du sexe féminin (Md Khader Faheem et *al.*, 2013 ; Erraji, 2009) ; Alam, 1999).

*L'atteinte des personnes dans une région à prédominance rurale comme Batna, peut être expliquée par les activités pastorales et agricoles qu'ils exercent dans un environnement souillé par les déjections des chiens parasités. La prédominance masculine peut être expliquée par le grand temps qui passe l'homme dans la pâture souillée avec ces ovins en tant que éleveur ou dans l'activité agricole en tant que fermier. En plus l'expérimentation sur le modèle animal a révélé que les rats mâles ont été plus susceptibles de développer l'hydatidose que les rats femelles (Frayha et *al.*, 1971). Ce résultat chez les rats peut être expliqué par l'action inhibitrice de la gonadotrophine (œstrogène) femelle sur le niveau du parasitisme, alors que la testostérone du mâle a une faible action, ce qui augmente la susceptibilité d'infection (Al Barwari et *al.*, 1991).*

L'âge est divisé en plusieurs tranches pour préciser la tranche d'âge la plus touchée. Les extrêmes sont présentés par une fille de trois ans et une femme de 85 ans. Les tranches d'âges de 16-30 ans (prédominance masculine) et 31-45 ans (prédominance féminine) sont les plus touchées (Tableau 2). Les jeunes (16-30) représentent un tiers de l'effectif total et la majorité se situe dans le groupe d'âge de 20 à 30 ans (47 cas). Les jeunes hommes et les jeunes femmes sont touchés dans 54,1% et 45,9 % respectivement, soit un sex-ratio de 1,18 (33 mâles /28 femelles). Plusieurs études ont montré que l'échinococcose hydatique est une maladie du jeune adulte (tableau 27).

Tableau 27 : L'âge extrême des patients dans les différentes séries

Etude	Age minimal (an)	Age maximal (an)	Groupe d'âge le plus touché
Zait et <i>al</i> (2013)	2	89	16 - 30
Ahmadi et Badi (2011)	8	82	21 - 40
Ernest et <i>al.</i> (2010)	2,5	70	<30
Alam (1999)	4	85	20 - 39

Chez l'adulte, il y a 76 hommes (45,51 %) et 88 femmes (52,69 %). Les vieux malades de 76 – 89 ans, ne représentent qu'un faible pourcentage (4,25%). Il existe une différence significative entre l'atteinte

Résultats et Discussion

des adultes et des enfants selon le sexe ($p = 0,003498$). Les femmes sont plus touchées que les hommes. L'enfant représente 12,77% de l'effectif total et les garçons sont plus touchés que les filles avec un sex-ratio de 3,8. Zait et al (2013) ont trouvés que l'adulte représente 74,8% avec un sex-ratio de 0,68, et les vieux malades représentent 4,1%, alors que l'enfant représente un quart 25,1% de l'effectif total avec prédominance des garçons à l'âge scolaire (> 6 ans). Oudni-M'Rad et al (2007) ont trouvés que l'attiente est plus fréquente chez les garçons que chez les filles. Md Khader Faheem et al., (2013) ont trouvé que l'atteinte des adultes âgés plus de 20 ans est majoritaire 104 cas (88,13%), mais l'atteinte des jeunes âgés de moins 20 ans présente 14 cas (11,86%) avec prédominance masculine.

L'hydatidose est une maladie chronique et le kyste hydatique se développe lentement chez l'homme par apport aux animaux et il prend des années pour arriver à une maladie cliniquement décelable (Ahmadi et Badi., 2011). Cela peut expliquer le taux chirurgical élevé chez jeunes malades de 20 à 30 ans. La prédominance des garçons par rapport aux filles dans notre série peut être expliquée par la différence de comportement. Les garçons passent en général plus de temps dehors et ont plus d'activités extérieures que les filles, et par conséquent, un plus grand risque d'exposition aux œufs d'E. granulosus. De plus, on pourrait également supposer que cette différence entre les deux sexes est liée à l'intérêt plus accru que l'on porte aux garçons qui permettrait un diagnostic plus précoce de l'hydatidose chez eux (Oudni-M'Rad et al., 2007).

II .3. Distribution des cas d'échinococcose kystique selon la localisation

Il y a 97,34 % malade (au nombre de 183) représentant une atteinte d'un seul organe (unique), et 3,19 % malade (au nombre de 6) ont deux organes atteints (tableau 28). Plusieurs auteurs ont signalés que l'atteinte d'un seul organe est majoritaire (Md Khader Faheem et al., 2013; Zait et al., 2013 ; Al-Shibani et al., 2012 ; Ahmadi et Badi 2011; Larbaoui et Alloula, 1979), et que le foie est le plus touché (Lungu, 2012; Ernest et al., 2010; Ould Ahmed Salem et al., 2010; Alam, 1999).

Tableau 28: localisation des kystes hydatiques dans un ou plusieurs organes

localisation de kyste hydatique	masculin (%)	féminin (%)	total (%)
dans un seul organe			
foie	73 (38,83)	69 (36,70)	142 (75,53)
poumon	18 (9,57)	14 (7,45)	32 (17,02)
rein	1 (0,53)	-	1 (0,53)
Péritoine	1 (0,53)	-	1 (0,53)
Aire iliaque	-	1 (0,53)	1 (0,53)
vésicule biliaire	-	1 (0,53)	1 (0,53)

Résultats et Discussion

diaphragme	-	1 (0,53)	1 (0,53)
Cerveau	1 (0,53)	-	1 (0,53)
Fesse	-	1 (0,53)	1 (0,53)
glande surrénale	1 (0,53)	-	1 (0,53)
Total	95 (50,53)	87 (46,28)	182 (96,81)
dans plusieurs organes			
foie + poumons	1 (0,53)	3 (1,6)	4 (2,13)
foie + rein	-	1 (0,53)	1 (0,53)
foie + rate	-	1 (0,53)	1 (0,53)
Total	1 (0,53)	5 (2,66)	6 (3,19)
TOTAL	96 (51,06)	92 (48,94)	188 (100)

La localisation hépatique est retrouvée dans 148 cas (78,72 %), seule dans 142 cas (75,53 %) ou associée à d'autres organe dans 6 cas (3,19 %). Le poumon représente la seconde localisation en fréquence avec 35 cas (18.61 %), seule dans 32 cas (17,02 %) ou associée au foie dans 4 cas (2,13 %) (Tableau 3). L'atteinte du foie seul est une observation décrite par plusieurs auteurs (Zait et *al.*, 2013; Ahmadi et Badi., 2011).

Chez l'adulte, le foie est le siège le plus fréquent avec un ratio F/P de 5,66 (136/24) dans le groupe d'âge de 16–89 ans. C'est la tranche d'âge 16–30 ans, qui prédomine dans l'infection des malades adultes (25.53 %). Chez l'enfant, le foie et le poumon ont une répartition égale avec un ratio de 1 (12/12). Il a apparu dans la série de Oudni-M'Rad et *al* (2007) que, quel que soit l'âge ou le sexe du patient, la localisation principale des kystes était pulmonaire (59,5 %), puis hépatique (36 %), alors que pour l'atteinte multiple, la localisation hépato-pulmonaires est (6,5 %). Cependant Ernest et *al.*, (2010) ont rapportés une fréquence supérieure de la forme hépatique chez le sexe féminin que le sexe masculin, soit (47.4%) et (31.0%) respectivement.

Les localisations uniques et inhabituelles (tableau 28) ont été aussi signalés par plusieurs auteurs ; péritonéale (Ahmadi et Badi, 2011), diaphragmatique (Ould Ahmed Salem et *al.*, 2010), osseuse (Sadek Makhoulf et Nouh 2013). Ernest et *al.* (2010) ont rapportés des atteintes du foie avec la rate et du foie avec le rein proche aux notre.

Résultats et Discussion

II .4. Distribution de l'hydatidose selon l'âge et le sexe dans chaque localisation

Chez l'adulte, le foie représente une répartition égale entre les hommes et les femmes avec 74 cas pour chaque sexe. Mais dans les tranches d'âge 16-30 ans, le foie de l'homme est plus touché que celui de la femme. Pour les poumons, la répartition des cas entre homme et femme est égale, sauf la tranche d'âge 31-60 ans, où la prédominance est féminine. Chez l'enfant, le foie des garçons est plus touché que celui des filles, mais le poumon représente la même fréquentation (Tableau 29). Il n'existe pas une différence significative entre l'âge (adultes, enfants) et le sexe dans la localisation pulmonaire (p -value = 0.0771), ni dans la localisation hépatique (p -value = 0.1321).

Tableau 29: distribution des cas d'échinococcose hydatique selon l'âge et le sexe dans chaque localisation

Tranche d'âge	Localisation						
	Foie			Poumons			Ratio Foie/Poumon
	male	femelle	total (%)	male	femelle	total (%)	
0 – 15	9	3	12 (6,38)	9	3	12 (6,38)	1
16 – 30	26	22	48 (25,53)	5	5	10 (5,32)	4,8
31 – 45	18	21	39 (20,74)	1	4	5 (2,66)	7,8
46 – 60	11	17	28 (14,89)	1	4	5 (2,66)	5,6
61 – 75	8	7	15 (7,98)	1	1	2 (1,06)	7,5
76 – 89	2	4	6 (3,19)	1	1	2 (1,06)	3
Total	74	74	148 (78,72)	18	18	36 (19,15)	4,1

*Chaque organe infecté est compté séparément dans multiples organes infectés

*les % sont calculés à partir le nombre total des cas= 188.

Zait et al (2013) ont trouvés que le foie de l'adulte est plus touché que le poumon soit un ratio foie/poumon de 6,2 et le contraire chez l'enfant. Cependant Mokhtari (1966) a rapporté une fréquence supérieure de la forme pulmonaire chez le sexe masculin et une prédominance de l'atteinte hépatique chez le sexe féminin. Ahmadi et Badi (2011) ont constatés une fréquence supérieure de la forme hépatique chez le sexe féminin adulte et une très légère prédominance de l'atteinte pulmonaire chez le sexe féminin adulte, mais chez les enfants et les jeunes (< 20 ans) il y a une fréquence supérieure de la forme hépatique chez le sexe masculin et une très légère prédominance de l'atteinte pulmonaire chez le sexe féminin.

Parmi les explications pour cette dominance de localisation hépatique, on peut citer la diversité des souches d'E. granulosus. En effet, il a été prouvé que chaque souche d'E. granulosus est caractérisée

Résultats et Discussion

par un site de prédilection. La souche ovine est caractérisée par la localisations hépatique (Oudni-M'rad et al., 2006). Par contre, la souche cameline est caractérisée par la dominance de localisation pulmonaire dans plusieurs pays africains. En plus, le foie est considéré comme le filtre de l'organisme et les oncospheres passent en premier dans cet organe. La symptomatologie de l'hydatidose pulmonaire, en dehors de toute complication, reste relativement latente et peu bruyante (Er-raji, 2009), et l'absence totale des signes cliniques n'est pas une éventualité rare au cours de cette localisation (Alaoui Tahiri et al., 1993, cité dans Er-raji, 2009).

Il ressort à travers notre enquête, que la proximité étroite entre l'homme et le chien est la première et la principale cause du problème, parce que les facteurs climatiques sont un peu loin d'être directement incriminés en cause, en assurant la conservation des œufs echinococciques et maintenir la contamination de l'environnement, car selon le service météorologique de notre région d'étude, le climat est semi-aride (le taux de pluviométrie moyen 2006 à 2013 a été de 27,6 millimètre).

Le rôle de la possession de chien dans cette zoonose a été signalé dans plusieurs études. Une enquête menée en Chine sur l'échinococcose hydatique a révélé que le principal facteur de risque étaient la possession de chien (Yang et al., 2006). Les familles rurales sont les plus exposées au risque à cause de leur activité qui s'occupe très souvent des chiens et du bétail dans le cadre de l'élevage familial et de l'agriculture (Dakkak, 2010). Les zones péri-urbaines ne sont pas sans risque, car un seul chien infecté qui circule librement est capable de polluer l'environnement (Gemmell et al., 2001). A tout ça on ajoute l'ignorance des personnes du mode de transmission de la maladie. De ce fait, ils maintiennent le cycle du parasite par l'abattage familial au moment de l'Aïd Al-Adha ou dans la saison des fêtes (Dakkak, 2010) par des personnes non-professionnelles. Cette pratique doit impliquer une moindre connaissance de la parasitose et de ses facteurs de risque par les abatteurs, condition apte à favoriser la perpétuation d'un éventuel cycle urbain (Bchir et al., 1987). Malgré la sensibilisation dans le media à l'approche de la fête de l'Aïd Al-Adha, les autres mesures semblent plus difficiles à appliquer sur le terrain car c'est tout un comportement (coutumes) qu'il faudrait essayer de changer (Zait et al., 2013). Dans l'est du pays, très peu de personnes (3,16%) abattent leurs animaux à l'abattoir (Kayouche, 2009). L'abattage dans les pièces de vie fait partie des conditions idéales (« intimité mouton-chien-homme ») représentées par l'abattage familial vis-à-vis du risque d'hydatidose (Seimenis, 2003). Deux éléments tendant à être associées au risque familial concernent les chiens, soit le fait de posséder plus d'un chien et celui de résider dans un environnement fréquenté par des chiens errants, facteurs connus comme associés à l'infestation humaine par *E. granulosus* (Zhang et al., 2003 ; Benkhables, 1982), en particulier en Algérie (Larbaoui et Alloula, 1979).

Résultats et Discussion

Dans toutes les enquêtes conduites aux niveaux de l'abattoir et l'hôpital de Batna, on estime que l'échinococcose ovine constitue un véritable fléau qu'il faut à tout prix le combattre, d'autant plus que sa fréquence n'a pas subi de régression depuis la dernière enquête (Dellaa, 2010) qui a rapporté un taux d'infestation de 0.4% pour la période 2005 à 2010, malgré l'augmentation considérable qu'a connu le cheptel qui a augmenté de 412177 têtes en 2006 à 925863 têtes en 2013, et malgré l'amélioration relative des conditions sanitaires et conditions de la vie des citoyens de la région.

Conclusion et Recommandation

CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Cette étude a mis en lumière la fréquence de l'hydatidose ovine dans la région de Batna qui présente un taux d'infestation de 0,58%. Elle a montré que les localisations les plus fréquentes des kystes hydatiques sont ; le poumon 40% et le foie 37,9%. Les kystes hydatiques ont un taux de fertilité de 58,65% et leur taux de viabilité a été de 57,89%.

Notre étude a également montré au niveau de l'hôpital de Batna que l'incidence de l'échinococcose kystique a subi une fluctuation entre 2006 et 2009 pour monter en 2010 à 3.25 cas/ 100000 habitants, puis se stabilise à 2 cas/ 100000 habitants en 2012 et 2013. Le taux d'incidence annuelle moyen est environ 2 cas pour 100 000 habitants.

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

Lutte contre les chiens errants par la mobilisation des compagnes communales de chasse
Contrôle vétérinaire rigoureux au cours de l'Aïd Al-Adha au niveau des quartiers populaires.
Mise à niveau des abattoirs par l'installation des dispositifs pour garder les chiens à l'extérieur de la cour de l'établissement et la réparation de l'incinérateur dans chaque abattoir.

Sensibilisation des adultes, non seulement à l'approche d'Aïd Al-Adha, mais toute l'année, par des programmes dans le media et création des affiches à distribuer dans les écoles pour l'éducation de nos enfants et même organisations des journées scolaires sur l'hydatidose dans les établissements scolaires urbains et ruraux ou bien d'inclure dans les programmes de l'enseignement primaire et secondaire les bases du cycle de cette maladie, les modalités de contrôle et les moyens de sa prophylaxie.

Traitement périodique des chiens par un antihelminthique par des compagnes vétérinaires étatiques et distribution des affiches dans lesquelles il faut insister sur le rôle du chien et privilégier l'information primordiale à savoir éviter de laisser les kystes à sa portée.

Contrôle des décharges, surtout dans les régions rurales où les tueries sont fréquentes et l'éradication de l'abattage clandestin par l'élaboration des sanctions financières lourdes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- *Abdul Razzaq. (2006). "Some Epidemiological Aspects of Hydatidosis of Lungs and Livers of Sheep and Goats in Quetta, Pakistan ". Pakistan J. Zool., vol. 38(1), pp. 1-6.
- *Abdullahi Alhaji Magaji , Oboegbulem, S.I. , Daneji, A.I. , Garba, H.S. , Salihu, M.D. , Junaidu, A.U. , Mohammed, A.A. , Lawal, M. , Aminu S. , Yakubu Y., and Mamuda, A. (2011). "Incidence of Hydatid cyst disease in food animals slaughtered at Sokoto Central Abattoir, Sokoto State, Nigeria". Veterinary World, Vol.4(5): 197-200
- *Abu-Hassan, N., Daragmeh, M., Adwan, K., Al-Qaoud, K., Abdel-Hafez, S.K. (2002). "Human cystic echinococcosis in the West Bank of Palestine: surgical incidence and seroepidemiological study". Parasitol. Res. 2, 107–112.
- *Acha P.N., Szyfres B. (1989). "Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux". 2ème édition, O.I.E, p : 794-813.
- *Addy, F., Alakonya, A., Wamae, N., Magambo, J., Mbae, C., Mulinge, E., Zeyhle, E., Wassermann, M., Kern, P., Romig, T. "Prevalence and diversity of cystic echinococcosis in livestock in Maasailand, Kenya". Parasitol Res, in press. <http://dx.doi.org/10.1007/s00436-012-3082-8>
- *Ahmadi NA, Hamidi M. (2008). "A retrospective analysis of human cystic echinococcosis in Hamedan province, an endemic region of Iran". Ann Trop Med Parasitol;102(Suppl. 7):603–9.
- *Ahmadi, N.A, Badi, F. (2011). "Human hydatidosis in Tehran, Iran: A retrospective epidemiological study of surgical cases between 1999 and 2009 at two university medical centers". Tropical Biomedicine 28(2): 450–456
- *Akakpo, A.J. (1994). —Mode d'élevage, épidémiologie des maladies infectieuses animaux et santé publique en Afrique au sud du Saharal. Cahiers d'agriculteurs, 3 : 361-368.
- *Al Barwari S.E., Saeed I.S., Khalid W., Al Harmni. K.I. (1991). "Human Hydatidosis in Arbil, N. Iraq". Jour Islamic Aca Sci;4:330-5.
- *Alam Awatif A. (1999). "epidemiology of hydatid disease in riyadh: a hospital-based study". Annals of Saudi Medicine, Vol 19, No 5.
- *Alaoui Tahiri. K et coll. (1993). " Les parasitoses pulmonaires en milieu marocain". Congrès international de pneumologie de langue française, Marrakech. Rev.Mal.Respi ; 10(2) : 133.
- *Alloula R. (1985). "Contribution à la connaissance de l'épidémiologie et l'épizootiologie de l'échinococcose hydatidose en Algérie". Thèse de doctorat en sciences médicales. Alger.
- *Al-Qaoud, K.M., Philip S. Craig, P.S., Abdel-Hafez, S.K. (2003). "Retrospective surgical incidence and case distribution of cystic echinococcosis in Jordan between 1994 and 2000". Acta Tropica, 87: 207-214.
- *Aminjanov M, Aminjanov S. (2004). "Echinococcosis and research in Uzbekistan". In: Torgerson PR, Shaikenov BS, editors. Echinococcosis in Central Asia: problems and solutions. Almaty' Publishing House Daur .p. 13– 9.
- *Amro Abd EL-Fatah Mohamed.(2005). "Some epidemiological studies on hydatidosis/ echinococcosis in man, slaughtered animals and dogs in dakahlia and sharkia provinces, in egypt".Document word in google.

- *Andersen F.L., Chai J.J. & Liu F.J. (1997). "Compendium on cystic echinococcosis with special reference to the Xinjiang Uygur autonomous region, the People's Republic of China". Brigham Young University, Print Service.Provo, Utah, 1-235.
- *Andersen F.L., Ouhelli H. & Kachani M. (1997). "Compendium on cystic echinococcosis in Africa and in Middle Eastern Countries with special reference to Morocco".Brigham Young University, Print Services. Provo, Utah, 1-345.
- *Andrews P., Thomas H., Pohlke R. & Seubert J. (1983). "Praziquantel. " Med. Res. Rev., 3, 147-200.
- *Anon T. (1993). "The surgical incidence rate of hydatidosis in Tunisia (1988–1992)".Report of the D.S.S.B. (Direction de Santé et des Soins de base), Ministry Public Health, Tunis.
- *Apt W, Perez C, Galdamez E, Campano S, Vega F, Vargas D, Rodriguez J, Retamal C, Cortes P, Zulantay I, de Rycke PH. (2000). "Echinococcosis/hydatidosis in the VII Region of Chile: diagnosis and educational intervention". Rev Panam Salud Publica; 7: 8-16
- *Arru E, Garippa G, Manger B.R. (1990). "Efficacy of Epsirantel against Echinococcus granulosus in dogs".Res. Vet. Sci., 49. (3), p: 378-379.
- *Aubry Pierre. (2003). hydatidose-echinococcose-kyste hydatique, médecine tropicale
- *Ayachi Amar. (1981). "Cestodoses des chiens dans la wilaya de Constantine (cycle rural et cycle urbain) ". Enquête au niveau de l'institut d'agronomie de Batna.
- *Azlaf, R., and A. Dakkak. (2006). "Epidemiological study of the cystic echinococcosis in Morocco". Vet. Parasitol. 137, 83–93.
- *Azlaf, R., Dakkak, A., Chentoufi, M., Abdelaziz, A., El Berrahmani, M. (2007). "Modelling the transmission of Echinococcus granulosus in dogs in the northwest and in the southwest of Morocco".Vet. Parasitol. 3–4,297–303.
- *Bchir, A., Jaïem, A., Jemmali, M., Rousset, J.J., Gaudebout, C., Lrouze, B. (1987). "Possibleexistence of an urban cycle of Echinococcus granulosus in Central Tunisia".Trans r soc trop med hyg,81: 650.
- *Banks, D.J., Copeman, D.B., Skerratt, L.F., Molina, E.C. (2006). "Echinococcus granulosus in northern Queensland. Prevalence in cattle ". Aust. Vet. J. 84, 303–307.
- *Bardonnet K., Benchikh-Elfegoun M.C., Bart J.M., Harraga S., Hannache N., Haddad S., Dumond H., Vuitton D.A., Piarroux R.(2003). "Cystic echinococcosis in Algeria: cattle act as reservoirs of a sheep strain and may contribute to human contamination". Veterinary Parasitology 116: 35–44
- *Battelli, G. (2009). "Echinococcosis: costs, losses and social consequences of a neglected zoonosis". Veterinary Research Communications 33, 47–52.
- *Bauer C. (1994). "Anthelminthika zum Einsatz gegen Helminthen des Verdauungstraktes, der Atemwege und Harnblase bei Hund und Katze ". eine Übersicht. Kleintierpraxis, 39, 771-790.
- *Belkaid M, Bellazoug H, Kellou D. (1984). "Eléments de parasitologie à l'usage des étudiants du S1 clinique".2ème édition, P140-143.
- *Benamr S, Mohammadine E, Essadel A et collaborateurs. (2000). "Hydatidose péritonéale secondaire: à propos de 50 cas". Med du Maghreb 82: 15-20.
- *Bencheikh-el-Fegoun.M.C. (1982). "Contribution à la chimiothérapie de l'hydatidose"; travail de recherche effectué au servise de parasitologie de L'E.N.V de Lyon (France) en vue de l'obtention du Titre de Maitre-Assistant en Sciences Vétérinaires Annés 1982.

*Benchikh-elfegoun M C, Benakhla A, Bentounsi B, Bererhi H, Sfaksi A, Dumon H, Piarroux R.(2008). "Evaluation de l'infestation par echinococcus granulosus des chiens par le test E.L.I.S.A. ". Sciences & TechnologieC – N°27, juin (2008), pp.15-22

*Benkhables N. (1984). "Situation de l'hydatidose en Algérie". Institut Nationale de la Santé Publique : Division d'épidémiologie.

*Benkhables N., Ushfun A, Shkarin V.V. 1982. Epidemiological characteristics of echinococcosis in Algeria.Med. Parazitol. (Mosk), 51, 10-14.

*Benmezdad A, H Fendri A, Achachi S, et Moulahem T.(2004). Diagnostic sérologique du kyste hydatique au C.H.U de Constantine : Bilan de l'année.Résumés IXème journée nationale de parasitologie. Document libre dans Google.

* BentounsiB. (2001). "helminthoses des mammifères domestique". Polycopie de parasitologie vétérinaire, ISVK, Constantine.

*Benyoucef, M. T., Madani, T., Abbas, K. (2000) Systems d'élevage et objectifs de sélection chez les ovins en situation semi-aride algérienne. In: CABIÑA, D. (Ed.) Analysis and definition of the objectives in genetic improvement programs in sheep and goats: An economic approach to increase their profitability. Zaragoza, CIHEAM. Option Méditerranéennes: Serie A: 101-109.

*Bertherand. (1862). "Premier cas d'hydatidose publié en Algérie". Gazette médicale d'Algérie, 7 79 (1862).

*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.

*Bichet H, Dorchies P. (1998). "Estimation of the prevalence of bovine hydatid cyst in the south Pyrenees".Parasite; 5: 61-68

*Bioud.H, Dad.D. (2003). "Étude de la fréquence du kyste hydatique et de la fasciolose dans les régions de Mila et Skikda". Mémoire en vue de l'obtention du diplôme du docteur vétérinaire 2003.

*Borji, H., Azizzadeh, M., Afsai, A.(2012) . "An abattoir-based study on the prevalence of hydatidosis in livestock in Mashhad, Iran". J. Helminthol. 86, 233–236.

*Bortoletti, G. and Ferretti, G. (1978) . "Ultrastructural aspects of fertile and sterile cysts of Echinococcus-granulosus developed in hosts of different species". Int. J. Parasitol. 8, 421–431

*Bouhaouala M.-H, Hendaoui L, Charfi M.-R et al. (2007). "Hydatidose thoracique", EMC, Elsevier Masson, Radiodiagnostic-cœur-poumon, , 32-470-A-20

*Bourdeau P., Beugnet F. (1993). " Téniasis des carnivores domestiques". Rev. Med . Vet, 169 (5/6), p: 353-368.

*Bowles, J., Blair, D., McManus, D.P., (1992). "Genetic variants within the genus Echinococcus identified by mitochondrial DNA sequencing". Mol. Biochem. Parasitol. 54, 165–173.

*Bowles, J., Blair, D., McManus, D.P., (1994). "Molecular genetic characterization of the cervid strain ('northern form') of Echinococcus granulosus". Parasitology 109, 215–221.

*Bowles, J., McManus, D.P., (1993). "NADH dehydrogenase 1 gene sequences compared for species and strains of the genus Echinococcus". Int. J. Parasitol. 23, 969–972.

- *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.
- *Bussiera J., Chermette R. (1997). "Abrégé de Parasitologie vétérinaire". Fascicule Parasitologie générale. 76p
- *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.* 137, 262-268.
- *Cardona, G.A., Carmena, D., (2013). "A review of the global prevalence, molecular epidemiology and economics of cystic echinococcosis in production animals". *Vet. Parasitol.* 18, 10-32.
- *Caremani M., Benci A., Maestrini R., Accorsi A., Caremani D. & Lapini L. (1997). "Ultrasound imaging in cystic echinococcosis. Proposal of a new sonographic classification". *Acta trop.*, 67, 91-105.
- *Carmena D, Sánchez-Serrano LP, Barbero-Martinez I. (2008). "Echinococcus granulosus infection in Spain ". *Zoonoses Public Health* 55: 156-165.
- *Carmoi T., Farhouat P., Nicolas X., Debonne J.-M., Klotz F. Kystes hydatiques du foie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Hépatologie, 7-023-A-10, 2008.
- *Cavagion L., Perez A, Santillan G, Zanini F, Jensen O, SaldiaL, 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.
- *Chapman A, et al. (1995). "Isolation and characterisation of species-specific DNA probes from *Taenia solium* and *Taenia saginata* nad their in an egg detection assay". *Journal of Clinical microbiology*, 33, p: 1283-1288.
- *Cherid A, Nosny Y.(1972). "Considérations anatomo-pathologiques sur l'hydatidose en Algérie". *Bulletin société pathologie exotique*. 65 : 128-138.
- *Christian R., (1998). "Helminthoses". Tome 2 Ed. Méd. Internationales.
- *Christofi G, Deplazes P, Christofi N, Tanner I, Economides P, Eckert J. (2002). "Screening of dogs for *Echinococcus granulosus* coproantigen in a low endemic situation in Cyprus". *Vet Parasitol* ; 104: 299-306
- *Costantini H. (1951). "Le kyste hydatique en Algérie". *Afrique française chirurgicale*. 1 : 14-18 (1951).
- *Craig P.S. (1997). Immunodiagnosis of *Echinococcus granulosus* and a comparison of techniques for diagnosis of canine echinococcosis. In *Compendium on cystic echinococcosis in Africa and Middle Eastern Countries with special reference to Morocco* (F.L. Andersen, H. Ouhelli & M. Kachani, eds). Brigham Young University, Print Services, Provo, 85-118.
- *Craig P.S., Dazhong S., Bartholom B., Vuitton D.A., Wang W., Bamish G., Macpherson C., Harraga S., Wang Y., Shi D. (1997). "Epidemiology and transmission of cystic echinococcosis". *China. Arch. int. Hidatid.*, 32, 50-54.
- *Craig P.S., Gasser R.B., Parada L., Cabrera P., Parietti S., Borgues C., Acuttis A., Agalla J., Snowden K., Paolillo E. (1995). Diagnosis of canine.
- *Craig, P.S., Larrieu, E., (2006). "Control of cystic echinococcosis/hydatidosis". 1863-2002. *Advances in Parasitology* 61, 443-508.

- *Crellin JR, Andersen FL, Schantz PM, Condie SJ. (1982). "Possible factors influencing distribution and prevalence of Echinococcus granulosus in Utah ". Am J Epidemiol; 116: 463-474
- *Dakkak .A. (2010). "Echinococcosis/hydatidosis: A severe threat in Mediterranean countries". Veterinary Parasitology 174 :2–11
- *Daniel Getachew, Gizat Almaw, Getachew Terefe. (2012). "Occurrence and fertility rates of hydatid cysts in sheep and goats slaughtered at Modjo Luna Export Slaughter House, Ethiopia".Ethiop. Vet. J., 2012, 16 (1), 83-91
- *Deghnouche K. « Etude de certains paramètres zootechniques et du métabolisme énergétique de la brebis dans les régions arides (Biskra). » Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Sciences, Université El-Hadj Lakhdar – Batna, 2011, 191p.
- *Dellaa Mounira. (2010). "étude de l'évolution de l'hydatidose bovine, ovine, caprine au niveau de l'abattoir de Batna". Mémoire rédigée pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Université de Batna.
- *Dempster, R. P. & Harrison, G. B. (1995). "Maternal transfer of protection from Echinococcus granulosus infection in sheep". Research in Veterinary Science, 58, 197-202.
- *Deplazes P., Eckert J. (1996). "Diagnosis of the Echinococcus multilocularis infection in final hosts". Appl. Parasitol., 37, 245-252.
- *Deplazes P, Eckert J. (1988). "Untersuchungen zur Infektion des Hundes mit Taenia hydatigena". Schweizer Arch. Tierheilkd., 130, 289-306.
- *Deve, Foresti, Bonaba. (1947). "Echinococcose primitive".Paris - Masson 1947
- *Deve.F., (1949). "L'echinococcose primitive", Masson-Paris.
- *Dinkel, A., Njoroge, E.M., Zimmermann, A., Walz, M., Zeyhle, E., Elmahdi, I.E., et al., (2004). "A PCR system for detection of species and genotypes of the Echinococcus granulosus-complex, with reference to the epidemiological situation in eastern Africa". Int. J. Parasitol. 34, 645–653.
- *Dionigi G, Carrafiello G, Recaldini C, Sessa F, Boni L, Rovera F, Dionigi R. (2007). "Laparoscopic resection of a primary hydatid cyst of the adrenal gland: a case report". J Med Case Reports; 1: 61
- *Dueger Erica L, Gilman Robert H. (2001). "Prevalence, intensity, and fertility of ovine cystic echinococcosis in the central Peruvian Andes".transactions of the royal society of tropical medicine and hygiene 95,379-383
- *Dybicz, M., Gierczak, A., Dabrowska, J., Rdzanek, L., Michalowicz, B., (2013). "Molecular diagnosis of cystic echinococcosis in humans from central Poland".Parasitol.Int. (in press).
- *Eckert E.J.L, Gemmel M.A., Matyas Z. (1984). "Directives pour la surveillance et la prévention de l'Echinococcose Hydatidose et la lutte contre ces maladies". Geneve OMS 1984 147 p.
- *Eckert J , Deplazes P. (2004). "Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis a zoonis of increasing concern". Clinical Microbiology Review; p 107-135.
- *Eckert J, Schantz PM, Gasser RB, Torgerson PR, Bessonov AS, Movsessian SO, Thakur A, Grimm F, Nikogossian MA. (2001). "Geographic distribution and prevalence of Echinococcus granulosus". In WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern: 2001; France Eckert J, Gemmell MA, Meslin F-X, Pawłowski ZS:103.
- *Eckert J, Schantz PM, Gasser RB, Torgerson PR, Bessonov AS, Movsessian SO, Thakur A, Grimm F, Nikogossian MA. (2001). "Geographic distribution and prevalence". In: Eckert J, Gemmell MA, Meslin

FX, Pawlowski Z, editors. WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: a Public Health Problem of Global Concern. Paris: Office International des Epizooties Paris,: 100-142

*Eckert J., Gemmel M.A., Meslin F.X., Pawlowski Z.S. (2001). "WHO/OIE Manuel on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern". OIE/WHO, Paris, 2001, p:20-71.

*Eckert J., Kutzer E., Rommel M., Bürger H.-J. & Körting W. (1992). "Veterinärmedizinische Parasitologie". 4. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin, 905 pp.

*Eckert, J. Deplazes, P. Gemmel, MA Gottstein, B. Heath, D. Jenkins, D.J. Kamiya, M. Lightowlers, M. (2001). "Echinococcosis in animals: clinical aspect, diagnostic and treatment". In WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Human and Animals: a Public Health Problem of Global Concern. 73-100.

*Eckert, J., Thompson, R.C., (1988). "Echinococcus strains in Europe: a review". Trop. Med. Parasitol. 39, 1-8.

*Economides P, Christofi G. (2000). "Evaluation of control programmes for echinococcosis/hydatidosis in Cyprus". Rev Sci Tech; 19: 784-792

*Economides P. (1998). "Experience gained and evaluation of the echinococcosis/hydatidosis eradication programme in Cyprus". In: Proceedings of the International Conference on Veterinary Medicine and Human Health in the 21st Century. Kuwait, October 19-21.

*EFSA. (2011). "European Food Safety Authority". European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2009. EFSA J. 9, 2090.

*Eckert J., Gemmell M.A., Matays Z., Soulsby J.L. (1984). " Directive pour la surveillance et la prévention de l'échinococcose/hydatidose et la lutte contre ces maladies". Genève, Suisse, OMS, 147 p.

*Elabassi. M. (1989). "Le kyste hydatique du rein résection du dôme saillant". Thèse med Année 1989 Nr 55 RABAT.

*El-Damarany M. (1997). "Helminth and arthropod parasites of sandy fox, *Vulpes rueppelli* (Fissipedia; Carnivora) from Sohag, with redescription of *Platynosomum fastosum* (Digenea: Dicrocoeliidae) ". J. Egypt. Soc. Parasitol., 27, 755- 772.

*Ernest E., Nonga H. E., Kynsieri N. and Cleaveland. S. (2010). "A Retrospective Survey of Human Hydatidosis Based on Hospital Records During The Period 1990-2003 in Ngorongoro, Tanzania". Zoonoses Public Health. 57 e124-e129

*Ernest, E., Nonga, H.E., Kassuku, A.A., Kazwala, R.R.(2009). "Hydatidosis of slaughtered animals in Ngorongoro district of Arusha region, Tanzania". Trop. Anim. Health Prod. 41, 1179-1185.

*Er-raji Ihssane. (2009). " Le Kyste hydatique du poumon (A propos de 100 cas) ". Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine.

*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

*Euzeby J. (1997). "La spécificité parasitaire et ses incidences sur l'étiologie et l'épidémiologie des parasitoses humaines d'origine zoonosiques ». 152p

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

*Euzeby.J (1966). "Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine" « tome 2 ».Maladies dues aux plathelminthes vigot frères éditeur 1966.

- *Euzéby J (1971). “L’échinococcose animale et leur relation avec les échinococcoses de l’homme”, édition Vigot frères. Editeur Paris 1971.
- *Farias LN, Malgor R, Cassaravilla C, Braganca C, de la Rue ML. (2004). “Echinococcosis in southern Brazil: efforts toward implementation of a control program in Santana do Livramento, Rio Grande do Sul”. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*; 46: 153-156
- *Fathi A, B. (1987). “Le kyste hydatique (donnée statistique dans l’abattoir de Jijel) ”. Mémoire en vue de l’obtention du diplôme du docteur vétérinaire 1987.
- *Fauser S., Kern I. (1997). “T-Lymphocyte cytokine mRNA expression in cystic echinococcosis”. *Acta Tropica* 64 3551.
- *Fendri A H, Boulacel A, Brahami A. (2010). Kyste hydatique du cœur au CHU Erriadh de Constantine (Algérie), étude rétrospective de 2008 à 2009. *Bull. Soc. Pathol. Exo*, 103: 305-308.
- *Fethi Saeid, Mirzaei Dehagi Mohemmed, Hossein Radfar Mohammed. (2011). “Fertility and viability rates of hydatid cysts in camel slaughtered in Kerman region southeast of Iran”. *Journal of Science parasitology*. 12 (2):77-83
- *Franz W. (1982). “Biologie des *Echinococcus granulosus* et des *Echinococcus multilocularis*”. *Aktuel prob chir orthop*; 23: 12 – 25
- *Frayha GJ, Lawlor WK, Dajani RM. (1971). “*Echinococcus granulosus* in albino mice: Effect of host sex and sex hormones on the growth of HC”. *Exp Parasit*; 29:255-262.
- *Fromsa Abebe, Jobre Yilma. (2011). “Infection prevalence of hydatidosis (*Echinococcus granulosus*, Batsch, 1786) in domestic animals in Ethiopia: A synthesis report of previous surveys Ethiopia”. *Vet. J*. 15 (2), 11-33
- *Fuentes L, Lopez J, Ferreira O C. (2005). “Cystic echinococcosis: analysis of the serological profile related to the risk factors in individuals without ultrasound liver changes living in an endemic area of Tacuarembó, Uruguay”. *Parasitology*, 130: 455–460.
- *Garcia, G.E., Rosenzvit, M. C. (2000). “Several strains of *Echinococcus granulosus* infect livestock and human in Argentina”. *Infection Genetic and Evolution*, 2: 129-136.
- *Gasser R.B., Jenkins D.J., Paolillo E., Parada L., Cabrera P. & Craig P.S. (1993). “Serum antibodies in canine echinococcosis”. *Int. J. Parasitol.*, 23, 579-586.
- *Gebremeskel B, Kalayou S. (2009). “Prevalence, viability and fertility study of bovine cystic echinococcosis in Mekelle city, Northern Ethiopia”. *Revue Méd. Vét.*, 160, 2, 92-97
- *Gemmell M.A. & Roberts M.G. (1995). “Modelling *Echinococcus* life cycles”. In *Echinococcus and hydatid disease* (R.C.A. Thompson & A.L. Lymbery, eds). CAB International, Wallingford, Oxon, 333-354.
- *Gemmell M.A., Roberts M.G., Beard T.C., Lawson J.R. (2001). Quantitative epidemiology and transmission dynamics with special reference to *Echinococcus granulosus*. In: Eckert J., Gemmell M.A., Meslin F.X., Pawlowski Z.S. (Eds.), *WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals: A Public Health Problem of Global Concern*. OIE, Paris, France, pp. 143– 156.
- *Gerardo Acosta-Jamett, Sarah Cleaveland, Andrew A. Cunningham, Barend M. de C. Bronsvoort, Philip S. Craig. (2010). “*Echinococcus granulosus* infection in humans and livestock in the Coquimbo region, north-central Chile”. *Veterinary Parasitology* 169: 102–110
- *Gesby K., Hill J.E., Schwantje H., Liccioli S., Jenkins E.J., (2013). “Establishment of a European-type strain of *Echinococcus multilocularis* in Canadian wildlife”. *Parasitology* (in press).

*Getaw, A., Beyene, D., Ayana, D., Megersa, B., Abunna, F., 2010. "Hydatidosis: prevalence and its economic importance in ruminants slaughtered at Adama municipal abattoir, Central Oromia, Ethiopia". *Acta Trop.* 113, 221–225.

*Gibelin. M. (1982). "Epidémiologie de l'échinococcose en Algérie". Thèse de doctorat en Médecine Nice (France Année 1982)

*Gilman C M, Gonzalez R H, Lorca A E, Naguira M, Nieto C, Schantz A P M. (2007). "Prevention and control of cystic echinococcosis". *Lancet Infectious Diseases*, 7 (6), 385-394. Disponible sur <http://infection.thelancet.com>

*Godot V, Harraga S, Beurton I, Pater C, Sarciron ME, Gottstein B, et al. (2000). "Resistance/susceptibility to *Echinococcus multilocularis* infection and cytokine profile in humans". I. Comparisons of patients with progressive and abortive lesions. *Clin Exp Immunol*; 121: 484-90.

*Gottstein B., Felleisen R.. (1995). "Protective immune mechanisms against the metacestode of *Echinococcus multilocularis*". *Parasitol. Today* 11 320-326.

*Gracy, J.F. (1994). "Textbook of meat hygiene". 6th ed., Beilleir Tindall, London, p517.

*Guide des activités de lutte, lutte contre l'hydatidose / echinococcose ,Maroc,(2007). URL:<http://www.sante.gov.ma>.

*Guillermo A. Cardonaa, David Carmenab. (2013). "A review of the global prevalence, molecular epidemiology and economics of cystic echinococcosis in production animals". *Veterinary Parasitology* 192 : 10– 32

*Haddad, M. C., Birjawi, G.A., Khouzami, R. A., Khoury, N.J., El-zein, Y.R., Al-kutoubi, AO. (2001). "Unilocular Hepatic Echinococcal Cysts: Sonographyand Computed Tomography Findings" . *Clinical Radiology*, 56: 746-750.

*Hamouda. Z. (1984). "Etude statistique du kyste hydatique chez les bovins aux abattoirs de Constantine". Mémoire rédigé en vue de l'obtention du diplôme de docteur Vétérinaire.

*Hamrat K., A.Yahia , V.Coзма. (2013). "report on the situation of epidemiology in algeria from hydatidosis (2007-2010)". *Agricultura – Știință și practică* nr. 1- 2(85-86) - 112

*Hamrioui B. (1986). "Étude des composants du liquide hydatique : leur apport en hydatidologie". Tèse de doctorat en sciences médicales Alger, 1986.

*Helina Getachew, Tadesse Guadu, Tewodros Fentahun and Mersha Chanie. (2012). "Small Ruminant Hydatidosis: Occurrence and Economic Importance in Addis Ababa Abattoir". *Global Veterinaria* 8 (2): 160-167,

*Hernandez, A. Cardozo, G., Dematteis, S., Baz, A., Trias, N., Nunez H., Barrague, A. , Lopez,

Himonas. (1987). "The fertility of hydatid cyst in food animals in Greece". *Helminth zoonoses*. Martinus nijjhof publishers. Netherlands.

*Hoeffel J.C, Biava M.F, Panuel M. et al . (2003). "Parasitoses pulmonaires chez l'enfant". EMC, Elsevier Masson, Pédiatrie, 4-067-A-10, 18 p.

*Houin R, Flisser A, Liance M. (1994). "Cestodoses larvaires. EMC Maladies infectieuses". 8-511-A-10, 22p.

*Houner.H. (1985). "Etude de la fertilité d kyste hydatique chez les bovins". Mémoire rédigé en vue de l'obtention du diplôme de Docteur Vétérinaire Année 1985.

- *Hüttner M, Romig T.(2009). “Echinococcus species in African wildlife”. *Parasitology*. Sep; 136(10):1089-95.
- *Huttner, M., Nakao, M., Wassermann, T., Siefert, L., Boomker, J.D., Dinkel, A., Sako, Y., Mackenstedt, U., Romig, T., Ito, A., (2008). “Genetic characterization and phylogenetic position of *Echinococcus felidis* (Cestoda: Taeniidae) from the African lion”. *Int. J. Parasitol.* 38, 861–868.
- *Ibrahim, K., Thomas, R., Peter, K., Omer, R.A. (2011). “A molecular survey on cystic echinococcosis in Sinnar area, Blue Nile state (Sudan)”. *Chin. Med. J. (Engl.)* 124, 2829–2833.
- *Ibrahim, M.M. (2010). “Study of cystic echinococcosis in slaughtered animals in Al Baha region, Saudi Arabia: interaction between some biotic and abiotic factors”. *Acta Trop.* 113, 26–33.
- *Institut national de la sante publique (I.N.S.P) (2002). *Relevé épidémiologique annuelle vol. XIII*.
- *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.
- *Jabbar, A., Narankhajid, M., Nolan, M.J., Jex, A.R., Campbell, B.E., Gasser, R.B., (2011). “A first insight into the genotypes of *Echinococcus granulosus* from humans in Mongolia”. *Mol. Cell. Probes* 25, 49–54.
- *Jahangir Abdi, Morovat Taherikalani, Kheirolah Asadolahi, Mohammad Emaneini. (2013). “Echinococcosis/Hydatidosis in Ilam Province, Western Iran”. *Iranian J Parasitol: Vol. 8, No.3*, pp.417-422
- *Jarjees. M.T., Al-Bakri. H.S. (2012). “Incidence of hydatidosis in slaughtered livestock at Mosul, Iraq”. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, Vol. 26, No. 1, (21-25)
- *Jenkins D.J. (1998). “Does the presence of *Spirometra erinacei* reduce the efficacy of praziquantel against *Echinococcus granulosus* in dogs? ”. *Int. J. Parasitol.*, 28, 1943-1944.
- *Jenkins DJ, Power K. (1996). “Human hydatidosis in New South Wales and the Australian Capital Territory, 1987-1992 ”. *Med J Aust*; 164: 18-21
- *Jenkins DJ. (2004). “*Echinococcus* in Australia”. In: Torgerson P, Shaikenov B, editors. *Echinococcosis in Central Asia: problems and solutions*. Almaty, Duir: INTAS Network Project 01-0505: 125-130
- *Jenkins, D. J., Romig, T., Thompson, R.C. (2006). “Emergence/re-emergence of *Echinococcus* spp- a global update”. *International Journal Parasitology*, 35(11-12): 1205-1219.
- *Jenkins, D.J. (2005). “Hydatid control in Australia: where it began, what we have achieved and where to from here”. *Int. J. Parasitol.* 35, 733–740.
- *Jenkins, D.J., Romig, T., Thompson, R.C. (2005). “Emergence/re-emergence of *Echinococcus* spp. – a global update”. *Int. J. Parasitol.* 35, 1205–1219.
- *Jiang, W., Liu, N., Zhang, G., Renqing, P., Xie, F., Li, T., Wang, Z., Wang, X., (2012). “Specific detection of *Echinococcus* spp. from the Tibetan fox (*Vulpes ferrilata*) and the red fox (*V. vulpes*) using copro-DNA PCR analysis”. *Parasitol. Res.* 111, 1531–1539.
- *Jimenez S, Perez A, Gil H, Schantz P, Ramalle E, Juste R. (2002). “Progress in control of cystic echinococcosis in La Rioja, Spain: decline in infection prevalences in human and animal hosts and economic costs and benefits”. *Acta Trop*; 83: 213-221

*Jore d'Ares P. (1953). "L'échinococcose en Algérie". Bulletin de l'office international des épizooties. 40. 45-51 (1953).

*Kadi O. (1915). "Contribution à l'étude de l'échinococcose en Algérie; fréquence à l'hôpital Mustapha de 1898 à 1915". Thèse de médecine Alger.

*Kadi. A. (1984). "Etude de la fréquence et de la fertilité du kyste hydatique chez le dromadaire dans deux régions du sud algérien (El oued et Touggourt)". Mémoire rédigé en vue de l'obtention du Diplôme de Docteur Vétérinaire Année 1984.

*Kalinova, K. (2007). Imaging (ultrasonography, computed tomography) of patients with hydatid liver disease. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine, 10(1): 45-51.

*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.

*Kanazawa T., Asahi H., Hata H., Mochida K., Kagei N., Stadercker M.J.. (1993). "Arginine- dependent generation of reactive nitrogen intermediates is instrumental in the in vitro killing of protoscoleces of Echinococcus multilocularis by activated macrophages". Parasite Immunol. 15 619-623.

*Kandeel, A., Ahmed, E.S., Helmy, H., El Setouhy, M., Craig, P.S., Ramzy, R.M.R. (2004). "A retrospective hospital study of human cystic echinococcosis in Egypt". East Mediterr. Health J. 10, 349-357.

*Kazwala, R. (2008). "Hydatidosis of slaughtered animals in Ngorongoro district of Arusha region, Tanzania". Tropical Animal Health and Production, 41, 1179- 1185.

*Kebede N, Mitiku A, Tilahun G. (2010). "Retrospective survey of human hydatidosis in Bahir Dar, north-western Ethiopia". Eastern Mediterranean Health Journal. Vol. 16 No. 9.

*Kedra, A.H., Swiderski, Z., Tkach, V.V., Dubinsky, P., Pawlowski, Z., Stefaniak, J., Pawlowski, J., (1999). "Genetic analysis of Echinococcus granulosus from humans and pigs in Poland, Slovakia and Ukraine. A multicenter study". Acta Parasitol. 44, 248-254.

*Kerboua, M., Feliachi, K., Abdelfettah, M., Ouakli, K., Selhab, F., Boudjakdji, A., Takoucht, A., Benani, Z., Zemour, A., Belhadj, N., Rahmani, M., Khecha, A., Haba A., Ghenim, H. (2003) Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie. Ministère De l'Agriculture Et Du Développement Rural, Commission Nationale AnGR : 1-46.

*Khader Faheem N Md, Nusrath N, Syama sundara rao B, Raja Ram G, Sushma C, Subramanyam Y, Ramesh K. (2013). "The scenario of Hydatid cyst disease in epidemic areas of Andhra Pradesh – evaluation and analysis". Int J Res Dev Health. August; Vol 1(3): 120 – 8.

*Khadidja Hamrat, Yahia Achour, Ghadiri Yacin, Vasile Cozma. (2011). "Epidemiologic study of hydatidosis in the steppe regions of Djelfa, Algeria". Sci Parasitol 12(4):177-183,

*Khalifa. S, Rais .S, Benhmida. S, Fourtid. B, Bouker. T , "Le kyste hydatique du rein : pour un traitement conservateur". In Retrospective study about 18 cases of the renal hydatid cyst hospitalised in the urological department at Hassan II CHU of Fez during a period of 6 years between 2001 and 2007. n° 290 Année 2000 RABAT.

*Klots F, Nicolas X, Garcia JF, Andreu JM. (2000). "Kyste hydatique du foie". encyclopedie medico-chirurgicale (elsevier- paris) hépatologie, 7-023-A-10 2000 16p

*Knapp, J., Nakao, M., Yanagida, T., Okamoto, M., Saarma, U., Lavikainen, A., Ito, A., (2011). "Phylogenetic relationships within Echinococcus and Taenia tapeworms (Cestoda: Taeniidae): an inference from nuclear protein-coding genes". Mol. Phylogenet. Evol. 61, 628-638.

*Koudri. M, Bouchaib Khoudja. F, Boukaboul. 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.

*Kuttubaev OT, Kasimbekov BK, Omorov RA, Karaeva RR. (2004). “Echinococcosis in the Kyrgyz Republic”. In: Torgerson PR, Shaikenov BS, editors. Echinococcosis in Central Asia: Problems and Solutions. Almaty' Publishing House Daur. p. 31– 42.

*Lacroix A, Jounneau J, Thiodes J. (1955). “les aspects de la prophylaxie de l'hydatidose en Algérie”. Algérie médicale, 229-234 .

*Lagardère B, Chevallier B, Chéret R. (1995). “Kyste hydatique de l'enfant ”. EMC, Elsevier SAS, Pédiatrie , 4-350-B-10, 6p

*Lahmar S, Rebaï W, Boufana BS, Craig PS, Ksantini R, Daghfous A, et al. (2009). “Cystic echinococcosis in Tunisia: analysis of hydatid cysts that have been surgically removed from patient”. Ann Trop Med Parasitol;103(suppl. 7):593–604.

*Lahmar, S., Ben Chéhida, F., Petavy, A.F., Hammou, A., Lahmar, J., Ghannay, A., Gharbi, H.A., Sarciron, M.E. (2007). “Ultrasonographic screening for cystic echinococcosis in sheep in Tunisia”. Vet. Parasitol. 143, (1): 42–49.

*Lahmar, S., Kilani, M., Torgerson, P.R. (2001). “Frequency distributions of Echinococcus granulosus and other helminths in stray dogs in Tunisia”. Ann. Trop. Med. Parasitol. 95, 69–76.

*Lahmar, S; Trifi, M; Naceur, S Ben; Bouchhima, T; Lahouar, N; Lamouchi, I; Maâmour, N; Selmi, R; Dhibi, M; Torgerson, P R. (2013) . “Cystic echinococcosis in slaughtered domestic ruminants from Tunisia”. Journal of Helminthology, 87(03):318-325.

*Lamy AL, Cameron BH, LeBlanc JG, Culham JA, Blair GK, Taylor GP. (1993). “Giant hydatid lung cysts in the Canadian northwest: outcome of conservative treatment in three children”. J Pediatr Surg; 28: 1140-1143

*Larbaoui D, Alloula R. (1979). “Etude épidémiologique de l'hydatidose en Algérie : résultats de deux enquêtes rétrospectives portant sur 10 ans”. Tunisie Med;57:318–26.

*Larbaoui D, Koudri M, Oussedik M. (1971). “ kyste hydatique et poumon en Algérie”. Premier congrès maghrébin Casablanca 3-4 mai 1971.

*Larbaoui D, Koudri M, Oussedik M. (1975). “ Etude épizootique et épidémiologique de l'échinococcose en Algérie ”. Algérie médicale. 2. 65-80 (1975).

*Larbaoui. D. (1989). “Le kyste hydatique du poumon”. Rev. Pneumol. clin, 1989, 45: 49-63

*Lasgaa Meriem. (2010). Le kyste hydatique chez l'enfant. Mémoire rédigé pour l'obtention de doctorat en médecine. Université de Tlemcen.

*Latif, A.A., Tanveer, A., Maqbool, A., Siddiqi, N., Kyaw-Tanner, M., Traub, R.J. (2010). “Morphological and molecular characterisation of Echinococcus granulosus in livestock and humans in Punjab, Pakistan”. Vet. Parasitol. 170, 44–49.

*Latifa A.N. Al-Shibani , Samira M.A. Al-Eryani , Ahmed A. Azazy , Abdulsalam M. Al-Mekhlafi. (2012). “Cases of hydatidosis in patients referred to Governmental hospitals for cyst removal in Sana'a City, Republic of Yemen”. Tropical Biomedicine 29(1): 18–23.

*Lungu Vera. (2012). “Epidemiology of human echinococcosis in the Republic of Moldova”. Sci Parasitol 13(2):87-91.

- *Lavikainen, A., Lehtinen, M.J., Meri, T., Hirvela-Koski, V., Meri, S., (2003). "Molecular genetic characterization of the Fennoscandian cervid strain, a new genotypic group (G10) of *Echinococcus granulosus*". *Parasitology* 127, 207–215.
- *Laytimi Faouzi. M. (2011). "Le Kyste hydatique du poumon chez l'enfant (A propos de 115 cas) ". Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine.
- *Le Borgne J, Guilberteau-Canfrère V, Bruley des Varannes S, Sagan C. (1995). "Les kystes biliaires simples". *Hepato-Gastro*;2:129-37.
- *Lefevre.P-C ; Blacou.J ; Chermette.R. (2003). "Helminthoses à localisations multiples". In principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail Europe et régions chaudes, Tome 2 éditions Tec et Doc (1591-1535).
- *Lightowlers M.W. (2006). "Cestode vaccines: origins, current status and future prospects". *Parasitology*, 133, S27.42.
- *Lightowlers, M. W., Flisser, A., Gauci, C. G., Heath, D. D., Jensen, O. & Rolfe, R. (2000). "Vaccination against cysticercosis and hydatid disease". *Parasitology Today*, 16, 191-196.
- *Lightowlers, M. W., Lawrence, S. B., Gauci, C. G., Young, J., Ralston, M. J., Maas, D. & Heath, D. D. (1996). "Vaccination against hydatidosis using a defined recombinant antigen". *Parasite Immunology*, 18, 457-62.
- *Lightowlers M.W. & Gottstein B. (1995). "Echinococcosis/hydatidosis: antigens, immunological and molecular diagnosis". In *Echinococcus and hydatid disease* (R.C.A. Thompson & A.J. Lymbery, eds). CAB International, Oxon, 355-410.
- *Macpherson C.N.L. & Wachira T.W.M. (1997). "Cystic echinococcosis in Africa south of the Sahara. In Compendium on cystic echinococcosis in Africa and in Middle Eastern Countries with special reference to Morocco" . (F.L. Andersen, H. Ouhelli & M. Kachani, eds). Brigham Young University, Print Services, Provo, Utah, 245-277.
- *Magambo, J., Njoroge, E., Zeyhle, E. (2006). "Epidemiology and control of echinococcosis in sub-Saharan Africa". *Parasitol. Int.* 55 (Suppl), S193–S195.
- *Maillard, S., Benchikh-Elfegoun, M.C., Knapp, J., Bart, J.M., Koskei, P., Gottstein, B., Piarroux, R., 2007. Taxonomic position and geographical distribution of the common sheep G1 and camel G6 strains of *Echinococcus granulosus* in three African countries. *Parasitol. Res.* 100,495–503.
- *Manger B.R. & Brewer M.D. (1989). "Epsiprantel, an new tapeworm remedy. Preliminary efficacy in dogs and cats". *Br. vet. J.*, 145, 384-388.
- *Mastrandrea S, Stegel G, Piseddua T, Ledda S, Masalaa G. 2012. A retrospective study on burden of human echinococcosis based on Hospital Discharge Records from 2001 to 2009 in Sardinia, Italy. *Acta Tropica* 123 184– 189
- *Mathis A., Deplazes P, Eckert J. (1996). "An improved test system for PCR-based specific detection of *Echinococcus multilocularis* eggs". *Journal of Helminthology* 70, p: 210-222.
- *McManus D.P. (2006). "Molecular discrimination of taeniid cestods ". *Parasitol int.* 55 (1): 31-37
- *McManus DP, Smyth JD. (2006). "Hydatidosis, changing concepts in epidemiology and speciation". *J. Parasitol.*, 2: 163-168.
- *McManus DP, Thompson RC. (2003). "Molecular epidemiology of cystic echinococcosis". *Parasitology*. 127 Suppl:S37-S51.

*McPherson, C.N.L., E. Zeyhele and T. Roming. (1985). "An Echinococcus Pilot control Program for North West Turkana, Kenya". *Ann. Trop. Med. Parasit*, 78: 188-192.

*Md Khader Faheem N, N Nusrath, B Syama sundara rao, G Raja Ram, Sushma C, Y Subramanyam, K Ramesh. (2013). "The scenario of Hydatid cyst disease in epidemic areas of Andhra Pradesh – evaluation and analysis". *Int J Res Dev Health*.; Vol 1(3): 120 – 8

*Menai. K. (1978). "Point sur l'échinococcose hydatodose en Algérie". Mémoire rédigé en vue de l'obtention du Diplôme de Docteur Vétérinaire.

*Michael T. Rogan, Wang Yun Hai, Russell Richardson, Eberhard Zeyhle , Philip S. Craig. (2006). "Hydatid cysts: does every picture tell a story? ". *TRENDS in Parasitology* Vol.22 No.9.

*Midaoui Awatif. (2004). "Le kyste hydatique du poumon chez l'enfant". Thèse de médecine : Université Mohammed V, Rabat. 112p.

*Minoru Nakao, Antti Lavikainen, Tetsuya Yanagida, Akira Ito. (2013). "Phylogenetic systematics of the genus Echinococcus (Cestoda: Taeniidae)". *International Journal for Parasitology .ijpara*.06.002

*Mistrello, G., Gentili, M., Falagiani, P., Roncarolo, D., Riva, G., M. Tinelli. (1995). "Dot immunobinding assay as a new diagnostic test for human hydatid disease ". *Immunology Letters*, 47: 79-85.

*Mojtaba Shahnazi , Anya Jafari , Maryam Javadi , Mehrzad Saraei. (2013). "Fertility of Hydatid Cysts and Viability of Protoscoleces in Slaughtered Animals in Qazvin, Iran". *Journal of Agricultural Science*; Vol. 5, No. 1; 2013

*Mokhtari. L. (1966). "Epidémiologie du kyste hydatique en Algérie. Place de la localisation pulmonaire ". *Alg Med Chir*;3(Suppl. 3):85–90.

*Moore RD, Urschel JD, Fraser RE, Nakai SS, Geeraert AJ. (1994). "Cystic hydatid lung disease in northwest Canada". *Can J Surg*; 37: 20-22

*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

*Moro PL, McDonald J, Gilman RH, Silva B, Verastegui M, Malqui V, Lescano G, Falcon N, Montes G, Bazalar H. (1997). "Epidemiology of Echinococcus granulosus infection in the central Peruvian Andes". *Bull World Health Organ*; 75: 553-561

*Moro, P., Schantz, P.M.(2006). "Cystic echinococcosis in the Americas". *Parasitol. Int.* 55 (Suppl), S181–S186.

*Moro, P.L., Bonifacio, N., Gilman, R.H., Lopera, L., Silva, B., Takumoto, R., Verastegui, M., Cabrera, L. (1999). "Field diagnosis of Echinococcus granulosus infection among intermediate and definitive hosts in an endemic focus of human cystic echinococcosis". *Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine And Hygiene*, 93: 611-615.

*Moro, P.L., Garcia, H.H., Gonzales, A.E., Bonilla J.J., Verastegui, M., Gilman, R.H. (2005). "Screening for cystic echinococcosis in an endemic region of Peru using portable ultrasonography and enzyme-linked immunoelectrotransfer blot (EITB) assay" . *Parasitology Reserch*, 96(4): 242-246.

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

*Morris D.L, Richards K.S. (1992). "Hydatid disease. Current medical and surgical management". Butterworth- Heinemann Ltd. Oxford, 150 pp.

- *Morseth D.J. (1965). "Ultrastructure of developing taeniid embryophores and associated structures". *Experimental Parasitology*, 16, 207-216.
- *MouielJean. (1961). "Les rapports du kyste hydatique du foie avec les voies biliaires". thèse pour le doctorat en médecine faculté mixte de médecine et de pharmacie. Alger
- *Murminov AM, Mahmadoy FI, Shodmonov IS. (2004). "Echinococcosis of people and animals in Tadjikistan". In: Torgerson PR, Shaikenov BS, editors. *Echinococcosis in Central Asia: problems and solutions*. Almaty' Publishing House Daur. p. 20– 4.
- *Musella C, Cringoli V G. (2006). "Cystic echinococcosis in water buffaloes: Epidemiological survey and molecular evidence of ovine (G1) and buffalo (G3) strains". *Veterinary Parasitology*, 137: 262-268.
- *Mwambete, K. D., Ponce-Gordo, F., Cuesta-Bandera, C. (2004). —Genetic identification and host range of the Spanish strains of *Echinococcus granulosus*l. *Acta Tropica*, 91: 87–93.
- *Nagat A. Muqbil1, Obad M. Al-salami , Hiam A. Arabh. (2012). "Prevalence of Unilocular Hydatidosis in Slaughtered Animals in Aden Governorate-Yemen". *Jordan Journal of Biological Sciences* Volume 5, Number 2, June 2012 Pages 121 - 124
- *Nakao M, McManus DP, Schantz PM, Craig PS, Ito A. (2007). "A molecular phylogeny of the genus *Echinococcus* inferred from complete mitochondrial genomes". *Parasitology*.May;134(Pt 5):713-22.
- *Nakao, M., Wassermann, T., Siefert, L., Boomker, J.D., Dinkel, A., et al.,(2008). "Genetic characterization and phylogenetic position of *Echinococcus felidis* (Cestoda: Taeniidae) from the African lion". *Int. J. Parasitol.* 38, 861–868.
- *Nazirov FG, Ilkhamov IL, Ambekov NC.(2002). "Echinococcosis in Uzbekistan: types of problems and methods to improve treatment". *Med J Uzbekistan*;2/3:2– 5 [in Russian].
- *Oakley G.A. (1991). "Anthelmintics for cats and dogs". Anpar Books, Berkhamsted, Herts., England, 447 pp.
- *Oguljahan B, Schantz PM.(2004). "Cystic echinococcosis—recent emergence in Turkmenistan". *Int Arch Hydatid.* 35:22.
- *Organisation mondiale de la santé (OMS). (2006). "La lutte contre les zoonoses négligées". Réseau international des autorités de sécurité sanitaire des aliments. Note d'information INFOSAN N° 1/2006 – Zoonoses , 5p.
- *Osman F. A ., Mohamad M. G ., Gadee H. I. (2014). "The prevalence and biochemical characters of hydatid cyst in sheep and goats slaughtered at El-Karhga, New-Valley Governorate". *Sky Journal of Agricultural Research* Vol. 3(1), pp. 017 - 024, January, 2014
- *Oudni-M'rad M, Cabaret J, M'rad S, et al. (2006). "Genetic differences between Tunisian camel and sheep strains of the cestode *Echinococcus granulosus* revealed by SSCP". *Parasite* 13(2): 131–6.
- *Oudni-M'Rad M., M'Rad S., Gorcii M., Mekki M., Belguith M., Harrabi I., Nouri A., Azaiez R., Mezhoud H., Babba H.. (2007). "L'échinococcose hydatique de l'enfant en Tunisie : fertilité et localisation des kystes". *Bulletin de la Société de pathologie exotique et Springer-Verlag France*, 100, 1, 10-13
- *Ould Ahmed Salem. C.B, Schneegans. F, Chollet. J.Y. (2010). " Étude des aspects lésionnels de l'échinococcose hydatique chez l'Homme en Mauritanie : fertilité, histologie des kystes hydatiques et viabilité des protoscolex ". *Bulletin de la Société de pathologie exotique et Springer-Verlag France*.

*Ould Ahmed Salem C B, Scheengen's F, Chollet JY, Jemli M H. (2010). "Prévalence et aspects lésionnels de l'hydatidose chez les dromadaires et les petits ruminants au nord de la Mauritanie". *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 63 (1-2) : 23-28

*Pampilione S, Mokhtari L. (1966). "Épidémiologie du kyste hydatique en Algérie ; déduction d'une enquête en milieu chirurgicale". *Deuxieme journées medicales maghrébines*. Algie, 1966.

*Pampilione S. (1965). "L'idatisosi del dromaderio in Algeri". *Parasitologia* 7: 27-39.

*Pampilione. S., Mokhtari. L. (1966). "Epidemiologie du kyste hydatique en Algerie: deduction d'une enquete en milieu chirurgical ". *Deuxiemes journées medicales maghrébiennes*. Alger.

*Panamerican Health Organization. (2004). "Report of the Southern Cone subregional project on echinococcosis control and surveillance Argentina, Brasil, Chile and Uruguay ".first meeting; 2004 July 7-9; Montevideo, Uruguay. Montevideo: OPS.

*Pardo J, Muro A, Galindo I, Cordero M, Carpio A, Siles- Lucas M. (2005). "Hydatidosis in the province of Salamanca (Spain): should we let down our guard?". *Enferm Infecc Microbiol Clin*; 23: 266-269.

*Pastore R, Vitali LH, Macedo Vde O, Prata A. (2003). "A serological survey of the infection by *Echinococcus* sp. in the municipality of Sena Madureira, AC ". *Rev Soc Bras Med Trop*; 36: 473-477

*Pawlowski Z.S. (1993). "Critical points in the clinical management of cystic echinococcosis". In *Compendium on cystic echinococcosis with special reference to the Xinjiang Uygur Autonomous Region of the People's Republic of China* (F.L. Andersen, J. Chai & F. Liu, eds). Brigham Young University, Provo, Utah, 119-131.

*Pawlowski Z.S. (1997). "Critical points in the clinical management of cystic echinococcosis: a revised review". In *Compendium on cystic echinococcosis in Africa and in Middle Eastern Countries with special reference to Morocco* (F.L. Andersen, H. Ouhelli & M. Kachani, eds). Brigham Young University, Print Services, Provo, Utah, 119-135.

*Pawlowski, 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, Pawlowski, Z.S., edt. *WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern*. Paris, France: OIE & WHO, 20-72.

*Pednekar, R.P., Gatne, M.L., Thompson, R.C., Traub, R.J. (2009). "Molecular and morphological characterisation of *Echinococcus* from food producing animals in India". *Vet. Parasitol.* 165, 58-65.

*Piarroux, R. (2007). "Taxonomic position and geographical distribution of the common sheep G1 and camel G6 strains of *Echinococcus granulosus* in three African countries". *Parasitol Res*, 100: 495-503.

*Polydorou, K., 1981. *Animal health and economics*. Case study: echinococcosis with a reference to Cyprus. *Bull. Off. Int. Epizoot.*, 981-992.

*Pozio E. (2008). "Epidemiology and control prospects of foodborne parasitic zoonoses in the European Union". *Parassitologia*; 50: 17-24

*Qian Wang, Yan Huang, Liang Huang, Wenjie Yu, Wei He, Bo Zhong, Wei Li, Xiangman Zeng, Dominique A Vuitton, Patrick Giraudoux, Philip S Craig , Weiping Wu. (2014). "Review of risk factors for human echinococcosis prevalence on the Qinghai-Tibet Plateau, China: a prospective for control options". *Infectious Diseases of poverty*, 3: 3 Page 2 of 8

- *Rajabloo, M., Hosseini, S.H., Jalousian, F., (2012). "Morphological and molecular characterisation of *Echinococcus granulosus* from goat isolates in Iran". *Acta Trop.* 123, 67–71. <http://www.idpjournals.com/content/3/1/3>
- *Ramboandrainibe Andriomandratosoa Rabeson. (1986). "Etude de la fréquence et de la fertilité des kystes hydatiques des ruminants dans la région de Skikda". Mémoire rédigée pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Université de Constantine.
- *Ramos G, Orduña A, García-Yuste M. (2001). "Hydatid Cyst of the Lung: Diagnosis and Treatment". *World Journal of Surgery.* 2001; 25: 46–57.
- *Rausch RL, Bernstein JJ. (1966). "*Echinococcus vogeli* sp. n. (Cestodea: Taeniidae) from the bush dog *Speothos venaticus* (Lund)". *Tropenmed Parasitol.* 1972;23:25.
- *Rausch RL. (1967). "A consideration of infraspecific categories in the genus *Echinococcus* Rudolphi, 1801 (Cestoda: Taeniidae)". *J Parasitol* Jun;53(3):484-91.
- *Rebai.F, Aribi.B. (2003). "Epidémiologique de l'échinococcose dans la région d'Ain Oulmene et répertoire lésionnel". Mémoire en vue de l'obtention du diplôme du docteur vétérinaire 2003.
- *Rigano R, Profumo E, Bruschi F, Carulli G, Azzara A, Ioppolo S, et al.(2001). "Modulation of human immune responses by *Echinococcus granulosus* antigen B and its possible role in evading immune host defenses". *Infect Immun;* 69 : 288-96.
- *Rigano R, Profumo E, Di Felice G, Ortona E, Teggi A, Siracusano A. (1995). "In vitro production of cytokines by peripheral blood mononuclear cells from hydatid patients". *Clin Exp Immunol;* 99: 433-9.
- *Rogan, M.T. (1988). "Observations on the origin of daughter cysts within hydatid cysts of *Echinococcus granulosus*". *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 82, 405–406
- *Rogan M T, Craig PS. (1997). "Immunology of *Echinococcus granulosus* infections". *Acta Tropica* 67; 7-17.
- *Rogan, M.T, Richards, K.S. (1986). "In vitro development of hydatid cysts from posterior bladders and ruptured brood capsules of equine *Echinococcus granulosus*". *Parasitology* 92, 379–390
- *Romig, T., Dinkel, A., Mackenstedt, U. (2006). "The present situation of echinococcosis in Europe". *Parasitology International*, 55, 187-191.
- *Romig, T., Omer, R.A., Zeyhle, E., Huttner, M., Dinkel, A., Siefert, L., Elmahdie, I.E., Magambo, J., Ocaido, M., Menezes, C.N., Ahmed, M.E., Mbae, C., Grobusch, M.P., Kern, P. (2011). "Echinococcosis in sub-Saharan Africa: emerging complexity". *Vet. Parasitol.* 181, 43–47.
- *Rostami Nejad M, Hoseinkhan N, Nazemalhosseini E, Cheraghipour K, Abdinia E, Zali MR. (2007). "An Analysis of Hydatid Cyst Surgeries in Patients Referred To Hospitals in Khorram-Abad, Lorestan during 2002-2006". *Iranian J Parasitol: Vol.2, No.3, pp.29-33*
- *Ruff. (1954). "Résultats du dépistage radiologique effectuées dans les écoles d'Algérie durant l'année 1952- 53". *Journal de pneumophthisiologie d'Afrique du nord.* 3 : 393 (1954).
- *Sadek Makhoulouf, Hassan M. Nouh H. (2013). "Epidemiology of Bone Hydatidosis in Eastern Libya from 1995 to 2013". *World Academy of Science, Engineering and Technology. International Journal of Medical, Pharmaceutical Science and Engineering Vol:7 No:12.*
- *Sage A.M., Wachira T.M., Zeyhle E.E., Weber E.P., Njoroge E. & Smith G. (1998). "Evaluation of diagnostic ultrasound as a mass screening technique for the detection of hydatid cysts in the liver and lung and of sheep and goats". *Int. J. Parasitol.*, 28, 349-353.

*Sakamoto T. (1977). “Die anthelmintische Wirkung von Droncit(R) auf adulte Bandwürmer der Arten *Hydatigera taeniaeformis*, *Mesocostoides corti*, *Echinococcus multilocularis*, *Diphyllobothrium erinacei* und *D. latum*”. Vet. Med. Nachr. (Marburg), 64-74.

*Sakhri.J .Ben Ali. A. (2004). “Le kyste hydatique du foie”. J Chir,141, N°6.

*Santman FW, Thijs LG, Vanderveen EA, Den Otter G, Block P. (1977). “Intermittent jaundice: a rare complication of a solitary non parasitic liver cyst”. Gastroenterology;72:325-8.

*Santos, G.B., Soares, M.C.P., de F. Brito, E.M., Rodrigues, A.L., Siqueira, N.G., Gomes- Gouvea, M.S., Alves, M.M., Carneiro, L.A., Malheiros, A.P., Povia, M.M., Zaha, A., Haag, K.L., (2012). “Mitochondrial and nuclear sequence polymorphisms reveal geographic structuring in Amazonian populations of *Echinococcus vogeli* (Cestoda: Taeniidae)”. Int. J. Parasitol. 42, 1115–1118.

*Scala. A, Garippa. G, Varcasia. A, Tranquillo. V.M, Genchi. C. (2006). “Cystic echinococcosis in slaughtered sheep in Sardinia (Italy)”. Veterinary Parasitology 135 (2006) 33–38

*Schantz P.M. (1997). “Sources and uses of surveillance data for cystic echinococcosis”. In Compendium on echinococcosis in Africa and in Middle Eastern Countries with special reference to Morocco (F.L. Andersen, H. Ouhelli & M. Kachani, eds). Brigham Young University Print Services, Provo, Utah, 72-84.

*Schantz P.M., Chai J., Craig P.S., Eckert J., Jenkins D.J., Macpherson C.N.L. & Thakur A. (1995). “Epidemiology and control of hydatid disease”. In *Echinococcus and hydatid disease* (R.C.A. Thompson & A.J. Lymbery, eds). CAB International, Wallingford, Oxon, 233-331.

*Schantz PM, Chai J, Craig PS, et al. (1995).“Epidemiology and control”. In: Thompson RCA, Lymbery AJ, eds. *Echinococcosis and Hydatid Disease*. London: CAB.

*Schurer, J., Shury, T., Leighton, F., Jenkins, E., (2013). “Surveillance for *Echinococcus canadensis* genotypes in Canadian ungulates”. Int. J. Parasitol. Parasit. Wildl. 2, 97–101.

*Seimenis A, Battelli G. (2003). “Epidemiological situation and surveillance”. Information Circular- WHO Mediterrean Zoonoses Control Centre, Issue dedicated on cystic echinococcosis in the Mediterranean countries, 6-8

*Seimenis A. (2003). Overview of the epidemiological situation on echinococcosis in the Mediterranean region. Acta Trop 2003;85:191–5.

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

*Senevet G, Witas P. (1965). “Enquête sur l'échinococcose en Algérie”. Archives de l'institut Pasteur d'Algérie 4 : 343-456 (1926).

*Shahida Azhar Ali, Tanveer Akhtar, Majid Ali Zaki , Wajid Ali Safi. (2013). “echinococcosis is an emerging public health problem in Pakistan”. International Journal of Medicine and Pharmaceutical Sciences (IJMPS). Vol. 3, Issue 2, 39-48

*Shaikenov BS, Torgerson PR. (2004). “Changes in the epidemiology of echinococcosis in Kazakhstan”. In: Torgerson PR, Shaikenov BS, editors. *Echinococcosis in Central Asia: problems and solutions*. Almaty' Publishing House Daur,. p. 3 –12.

*Shambesh M.K. (1997). “Human cystic echinococcosis in North Africa (excluding Morocco) ”. In Compendium on cystic echinococcosis in Africa and in Middle Eastern Countries with special reference to Morocco (F.L. Andersen, H. Ouhelli & M. Kachani, eds). Brigham Young University, Print Services, Provo, Utah, 223-244.

*Sheperd A. & McManus D.P. (1987). "Specific and cross reactive antigens of *Echinococcus granulosus* cyst fluid". *Molec. biochem. Parasitol.*, 25, 143-154.

*Sher Ahmed, Muhammad Nawaz, Roomana GuL, Muhammad Zakir, Abdul Razzaq. (2006). "Some Epidemiological Aspects of Hydatidosis of Lungs and Livers of Sheep and Goats in Quetta, Pakistan". *Pakistan J. Zool.*, vol. 38(1), pp. 1-6.

*Smyth, J.D. and Barrett, N. (1980). "In vitro culture of *Echinococcus*". *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 74, 117

*Soares, M.C.P., dos Santos Rodrigues, A.L., Moreira Silva, C.A., de Figueiredo Brito, 147 E.M., Gomes-Gouvea, M.S., dos Santos Correa, I.R., Pinho, J.R.R., Malheiros, A.P., Nunes, H.M., Povia, M.M., (2013). Anatomico-clinical and molecular description of liver neotropical echinococcosis caused by *Echinococcus oligarthrus* in human host. *Acta Trop.* 125, 110–114.

*Sotiraki S, Himonas C, Korkoliakou P. (2003). "Hydatidosis-echinococcosis in Greece". *Acta Trop.* 85: 197-201

*Sung-Tae Hong, Yan Jin, Khikmat Anvarov, Abdukhakim Khadjibaev, Samin Hong, Yusufjon Ahmedov, Utkir Otaboev . (2013). "Infection Status of Hydatid Cysts in Humans and Sheep in Uzbekistan". *Korean J Parasitol* Vol. 51, No. 3: 383-385.

*Tajdine, M.T. Achour, A., Lamrani, M., Serhane, K., DAALI, M. (2006). "Problèmes thérapeutiques du kyste hydatique du dôme du foie. À propos de 70 observations". *Médecine Et Armées*, 34 (3), 207-214.

*Tashani, O.A., Zhang, L.H., Boufana, B., Jegi, A., McManus, D.P. (2002). "Epidemiology and strain characteristics of *Echinococcus granulosus* in the Benghazi area of eastern Libya". *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 96, 369– 381.

*Thakur A.S., Prezioso U. & Marchevsky N. (1979). "*Echinococcus granulosus*: ovicidal activity of praziquantel and bunamidine hydrochloride". *Experim. Parasitol.*, 47, 131-133.

*Thomas H. & Gönner R. (1978). "The efficacy of praziquantel against cestodes in cats, dogs and sheep". *Res. vet. Sci.*, 24, 20-25.

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

*Thompson R.C.A, Reynoldson J.A, Manger B.R. (1991). "In vitro and in vivo efficacy of Epsiprantel against *Echinococcus granulosus*". *Res.Vet.Sci* 51. (03), p : 332-334.

*Thompson R.C.A. (1995). "Biology and systematics of *Echinococcus*. In *Echinococcus and hydatid disease*" (R.C.A. Thompson & A.J. Lymbery, eds). CAB International, Wallingford, 1-50.

*Thompson R.C.A., Lymbery A.J. (1995). "*Echinococcus and Hydatid Disease*". CAB International, Wallingford, Oxon (UK), 477 p.

*Thompson RC. (2008). "The taxonomy, phylogeny and transmission of *Echinococcus*". *Exp Parasitol* Aug;119(4):439-46.

*Tlidjane Madjid. (1980). " Etude de l'épidémiologie de l'hydatidose/ échinococcose et son incidence sur la santé publique dans la région de Sétif". Mémoire rédigée pour l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire. Université de Constantine 1980.

*Todorov T., Georgiev P., Handjiev S. & Vutova K. (1997). "Potentials of benzimidazole compounds in treatment of human echinococcosis". *Arch. int. Hidatid.*, 32, 164-167.

*Torgerson PR, Shaikenov BS, Rysmukhambetova AT, Abdybekova AM, Usenbayev AE, Baitursinov KK. (2003). “Modelling the transmission dynamics of *Echinococcus granulosus* in dogs in rural Kazakhstan”. *Parasitology*. 126:417– 24.

*Torgerson, P.R. (2003). “Economic effect of echinococcosis”. *Acta Tropica* 85, 113–118.

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

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

*Torgerson, P.R., Heath, D.D. (2003). “Transmission dynamics and control options for *Echinococcus granulosus*”. *Parasitology* 127 (Suppl.), S143–S158.

*Touabti A. (1986). “ Aspects immunologiques dans le kyste hydatique ; étude comparative avec *Echinococcus multilocularis*”. Thèse de doctorat en sciences médicales.

*Valieva Z, Sarsembaeva. N, Valdovska. A, Usenbayev A. E.(2014). “Impact of Echinococcosis on Quality of Sheep Meat in the South Eastern Kazakhstan ”. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* Vol. 27, No. 3 : 391-397 .

*Van Kesteren Freya, Mastin Alexander, Mytynova Bermet, Ziadinov Iskender, Boufana Belgees, Torgerson Paul R., Rogan Michael T., Craig Philip S.. (2013). Dog ownership, dog behaviour and transmission of *Echinococcus* spp. in the Alay Valley, southern Kyrgyzstan. *Parasitology*. Nov , 140(13): 1674–1684.

*Varcasia, A., Canu, S., Kogkos, A., Pipia, A.P., Scala, A., Garippa, G., Seimenis, A. (2007). *Parasitology Res*, 104(4): 1135-1139.

*Veit P., Bilger B., Schad V., Schäfer J., Frank W. & Lucius R. (1995). “Influence of environmental factors on the infectivity of *Echinococcus multilocularis* eggs”. *Parasitology*, 110, 79-86.

*Von Sinner W.N. (1997). “Advanced medical imaging and treatment of human cystic echinococcosis”. *Sem. Roentgenol.*, 32, 276-290.

*Wachira A. J.M. (1990). “Hydatid disease in Turkana district, 7 analysis of infection pressure between definitive and intermediate host of *Echinococcus granulosus*”.

*Wen H, New R.R.C, Craig P.S. (1993). “Diagnosis and treatment of human hydatidosis”. *Br. J. Clin. Pharmacol*, 35, p: 565-574.

*World Health Organization (WHO) (1984). “Guidelines for surveillance, prevention and control of echinococcosis/hydatidosis”. (J. Eckert, M. Gemmell, Z. Matyas & E.J.L. Soulsby, eds). World Health Organization, Geneva, 1-147.

*World Health Organization. (1981). *FAO/UNEP/ WHO, Guidelines for surveillance, prevention and control of Echinococcosis/ Hydatidosis*, Eckert J, Gemmell M.A and Soulsby E.J.L (eds). World Health Organisation, Geneva Switzerland.

*World health organization. (2001). “Manuel on echinococcosis in humans and animals : a public health problem of global concern”. Paris , p: 20-71.

*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.

*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.

*Zait.H, Achir. I., Guerchani. M.K, Hamrioui. B. (2013). " Profil épidémiologique de 290 cas d'l'echinococcose kystique humaine diagnostiqués au CHU Mustapha d'Alger (2006 à 2011)". Pathol Biol (Paris).

*Zehhaf Abdellatif. (2000). "Kyste hydatique du poumon". Société luxembourgeoise de pneumologie, 103-13.

*Zhang, W., Li, J. & McManus, D. P. (2003). "Concepts in immunology and diagnosis of hydatid disease". Clin Microbiol Rev, 16, 18-36.

*Zhang, W., Zhang, Z., Shi, B., Li, J., You, H., Tulson, G., Dang, X., Song, Y., Yimiti, T., Wang, J., Jones, M. K. & McManus, D. P. (2006). "Vaccination of dogs against Echinococcus granulosus, the cause of cystic hydatid disease in humans". J Infect Dis, 194, 966-74.

*Zmerli.S, Ayed.M, arkam.B. (1980). "Kyste hydatique du rien". Journald'urologie, 86 ; 7 : 519-526.

Webographie

Internet 1: <http://www2.vet-lyon.fr/ens/para/ensgt/PDF/TP6%20Cest2.pdf>.

Internet 2: <http://georges.dolisi.free.fr/Terminologie/H/hydatido.htm>

Internet 3: <http://www.md.ucl.ac.be /loumed /CD /DATA / 118/ 64.71.PDF>.

Abstract

Hydatidosis is a parasitic infestation caused by *Echinococcus granulosus*. This disease is endemic in many countries including Algeria. The present study was conducted to determine the frequency, fertility and viability of hydatid cysts observed in Slaughtered sheep and the evolution of the infection in humans in Batna region. A survey was conducted Batna abattoir between November 2013 and April 2014. In addition, a retrospective study of CE covering hospital records from 2006 to 2013 of this province was carried out. Out of 16446 sheep slaughtered in Batna's abattoir, 95 (0.57%) were found harboring hydatid cysts. Of the total 95 infected, 38 (40%) had hydatid cysts only in the lung and 36 (37,89%) had hydatid cysts only in the liver, while Multiple infections of both liver and lungs represents 20 (21,05%) and the spleen was the least affected organ 1 (1,05%). Out of the total of 133 cysts collected, 58,65 % were fertile, 41,35% were sterile cysts. Likewise, hydatid cyst viability rate of 57,89% was observed. The surgical incidence of Cystic Echinococcus in humans ranged between 1,09 and 3,25 cases per 100000 inhabitants. Cystic echinococcosis (CE) affected slightly more males 95(50,53 %) than females 93(49,47%), and the age group 16–30 years (32,45%) was the most affected. High proportion of CE (78,72%) occurred in the liver than in other sites, and more males had higher hepatic cysts (38,83%) than females (36,70%).

Keywords:

Echinococcus granulosus, human, hydatid cyst, fertility, protoscoleces, surgical incidence, viability

RESUME

L'hydatidose est une infection parasitaire due à *Echinococcus granulosus*. Cette maladie est endémique dans plusieurs pays y compris l'Algérie. La présente étude a été réalisée pour déterminer la fréquence, la fertilité et la viabilité des kystes hydatiques chez les ovins sacrifiés ainsi que l'évolution de la maladie chez l'homme dans la région de Batna. Une enquête a été réalisée au niveau de l'abattoir de Batna de novembre 2013 à avril 2014 et une étude rétrospective portant sur huit années (2006 à 2013) sur l'archive de l'hôpital a été effectuée. Au total 16446 ovins sont examinés. Quatre-vingt-quinze ovins (0,57%) ont été trouvés infectés. De 95 ovins infectés, 38 (40%) des kystes hydatiques ont été trouvés dans le poumon, 36 (37,9%) ont été trouvés dans le foie, 20 (21,05%) ont été trouvés dans le poumon et le foie et 1 (1,05%) a été trouvé dans la rate. Parmi les 133 kystes hydatiques, 58,65% ont été trouvés fertiles, 41,35% ont été trouvés stériles. Le taux de viabilité a été de 57,89%. L'incidence chirurgicale de l'hydatidose chez l'homme a été variée de 1,09 à 3,25 cas/ 100000 habitants. Les males ont été légèrement plus affectés (50,53 %) que les femelles (49,47%), et le groupe d'âge 16–30 ans a été le plus touché (32,45%). Une grande proportion des kystes se trouve dans le foie (78,72%) par rapport aux autres organes dont les males (38,83%) sont plus touchés que les femelles (36,70%).

Mots-clés:

Echinococcus granulosus, fertilité, homme, incidence chirurgicale, kyste hydatique, protoscolexes, viabilité

ملخص

الكيس المائي هو مرض طفيلي يتسبب به *إكينوكوككيس جرانييلوزيس*. هذا المرض وبائي في عدة بلدان، منها الجزائر. هذه الدراسة أجريت لتحديد مدى انتشار وخصوبة وحيوية الكيس المائي عند الأغنام المذبوحة في مذبحه باتنة وكذلك دراسة تغيراته عند الإنسان في المستشفى. أجريت الدراسة في المذبح من نوفمبر 2013 إلى أبريل 2014 مع مسح استيعادي لأرشيف المستشفى من 2006 إلى 2013. تبين من فحص 16446 رأساً من الأغنام وجود الأكياس المائية في 95 منها بنسبة 0.57%. من 95 إصابة، 40% من الأكياس وجدت في الرئة، 37,9% في الكبد، 21,05% في المثانة إصابة مشتركة للكبد والرئة، و 1,05% في الطحال. من 133 كيس مائي، 58,65% منها خصبة و 41,35% عقيمة. الأكياس المائية الحية بلغت نسبتها 57,89%. حدوث الجراحات الخاصة بداء المشوكات البشري تراوح بين 1,05 إلى 3,25 حالة لكل 100000 ساكن. إصابة الذكور 50,53% تجاوزت قليلاً إصابة الإناث 49,47% و فئة العمر 16-31 سنة هي الأكثر تضرراً 32,45%. أغلبية الأكياس المائية وجدت في الكبد 78,72% مقارنة بباقي أعضاء الجسم ونسبتها عند الذكور 38,83% تجاوزت قليلاً نسبتها عند الإناث 36,70%.

الكلمات الدالة: *إكينوكوككيس جرانييلوزيس*، الإنسان، حيوية، حدوث الجراحات، خصوبة، المشوكات، الكيس المائي.