



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Kyste hydatique chez les bovins et les ovins

Présenté par

Skender selma

Soutenu le / /2017

Devant le jury :

Président(e) :	Dr BELABDI IBRAHIM	MAA	ISV Blida
Examineur :	Dr DJOUDI MUSTAPHA	MAA	ISV Blida
Promoteur :	Dr ZIAM HOUCIN	MAA	ISV Blida

Année : 2017

Contents

I. Hydatidoses/échinococcose	4
I.1. Définition	4
I.2. Synonymie.....	4
I.3. Historique.....	4
I.4. Importance économique	5
I.5. Importance en santé publique.....	5
I.6. Répartition géographique.....	6
II. Epidémiologie de l'hydatidose/échinococcose	7
II.1. Etude de parasite	7
II.1.1. Forme adulte	8
II.1.2. Œuf.....	9
II.1.3. Forme larvaire ou hydatide.....	9
II.2. Cycle biologique	13
II.2.1. Hôtes définitifs	14
II.2.2. Hôte intermédiaire.....	14
II.3. Espèces affectées.....	15
II.4. Facteurs favorisant l'infestation.....	15
II.5. Sources d'infestation	15
II.5.1. Source d'infection d'hôte intermédiaire	15
II.5.2. Source d'infestation d'hôte définitif	16
II.6. Immunité.....	18
II.7. Symptomatologie.....	18
II.7.1. Hôtes intermédiaires.....	18
II.8. Diagnostic clinique	19
II.9. Diagnostic anatomopathologique	19
II.10. Diagnostic différentiel.....	19
II.11. Diagnostic de laboratoire.....	20
II.11.1. Méthodes coprologiques	20
II.11.2. Diagnostic immunologique	20
II.12. Méthodes de lutte	21
II.12.1. Actions sur l'hôte définitif	21
II.12.2. Actions sur les hôtes intermédiaires animales	23

Introduction

L'hydatidose, causée par la larve d'*Echinococcus granulosus*, est une maladie cosmopolite qui sévit à l'état endémique dans de nombreuses régions du monde notamment en Afrique du Nord. L'origine canine de cette maladie, décrite par Hippocrate au 4^{ème} siècle avant J.C., a été mise à jour par Al-Razi au 9^{ème} siècle.

L'hydatidose ou Echinococcose larvaire est une parasitose interne des herbivores et des omnivores. Elle est provoquée par la forme larvaire d'un cestode de la famille des *Taeniidea*. Parasite de petite taille, mais le plus dangereux dénommé *Echinococcus granulosus*, vivant dans le tube digestif du chien et d'autres canidés domestiques et sauvages, Cette infestation parasitaire sévit de façon enzootique dans de nombreux pays de bassin méditerranéen, notamment le Maroc, l'Algérie, la Tunisie, l'Italie, la Grèce, la Turquie, l'Océanie et l'Amérique du sud, Ces régions ont, en commun, un certain nombre de facteurs qui peuvent expliquer la forte prévalence de cette parasitose, à savoir l'élevage de ruminants, le nombre élevé de chiens errants et autres carnivores sauvages et l'humidité propice pour l'entretien des embryophores dans le milieu extérieur auxquels s'ajoutent le faible développement socioéconomique (Pandey et Ziam, 2010).

Le kyste hydatique représente une zoonose majeure, c'est un réel problème de santé publique majeur en Algérie, le nombre de cas chirurgicaux dû à l'hydatidose augmente chaque année. Cette zoonose sévit à l'état endémique sur le territoire national (Ministère de la santé de la population et de la Réforme hospitalière, 2008). La souche ovine d'*E. granulosus* apparaît la plus incriminée dans l'infestation de l'Homme.

L'importance de l'hydatidose est non seulement sanitaire mais aussi économique à savoir la diminution de rendement des animaux infestés et les pertes économiques suite aux saisies des organes atteints principalement le foie et les poumons (Pandey et Ziam, 2010).

Chez l'animal, la maladie reste asymptomatique. Cependant, la rupture des kystes peut faire suite à une chute brutale de l'animal, suivi d'une mort par choc anaphylactique. Le diagnostic clinique de l'hydatidose animale est quasi impossible, la maladie fait objet de découverte d'abattoirs. Par contre chez l'Homme (Pandey et Ziam, 2003), le tableau clinique est variable et diversifié. Les facteurs liés à son développement, doivent être connus afin de mettre en place des mesures de contrôle efficaces (Pandey et Ziam, 2003).

Les mesures de contrôle connaissent parfois des échecs parce qu'elles sont inadaptées. Pour éradiquer la maladie une coordination entre les différents acteurs (santé humaine et santé animale) est nécessaire et prise en compte des apports de la coopération internationale.

L'objectif de la présente étude est de faire une revue des connaissances de l'hydatidose animale, à *Echinococcus granulosus*, notamment les facteurs épidémiologiques, l'impact sur la production animale et la santé publique ainsi que la prophylaxie.

I. Hydatidoses/échinococcose

I.1. Définition

Le terme échinococcose désigne généralement un ensemble de zoonoses médicalement et socialement graves, provoquées par les formes larvaires (hydatides ou kyste hydatique) de petits cestodes parasites des tissus appartenant au genre *Echinococcus* «famille des Teaniidae» (Mage, 1998).

L'hydatidose est une maladie des mammifères à caractère infectieux, non contagieuse, commune et à l'homme et à diverses animales, due au développement dans certains organes ou viscères, et particulièrement dans le foie ou les poumons, de larves vésiculaires de type échinocoque des taeniidés, dont le ver adulte est parasite de l'intestin grêle des carnivores (Euzéby, 1998).

I.2. Synonymie

L'échinococcose larvaire admet plusieurs noms et/ou synonymes, hydatidose, maladie hydatique, maladie du kyste hydatique, échinococcose hydatique (bussiéras et chermette, 1988), échinococcose larvaire (Acha et Szyfres, 1989, Chartier et al, 2000) et hydatidose uniloculaire (Fosse et Magras, 2004)

I.3. Historique

La forme larvaire du ténia échinocoque est connue depuis l'antiquité, puisque Hippocrate savait déjà que les kystes hydatiques contenaient un liquide qui, lorsqu'il se répandait dans la cavité péritonéale du porteur à la suite d'une rupture, pouvait provoquer la mort subite, Il fallut cependant attendre le IX^{ème} siècle avec Von Siebold en 1852 pour que soit découvert le ténia échinocoque adulte, trouvé dans l'intestin grêle de chien (Ripert, 1998). En 1952 le cycle fut élucidé par Drew d'une manière définitive.

En Algérie, l'hydatidose a été signalée pour la première fois par Bertrand en 1862. Le premier congrès international d'hydatidologie en Algérie s'est tenu en 1951, et le deuxième était en 1981, ceci explique l'importance que revêt la maladie en Algérie. Ainsi, des enquêtes réalisées entre 1913-1914 ont révélé de fortes prévalences des hydatides chez ruminants (tableau 1 ; Kadi, 1985).

Tableau 1. Pourcentage des animaux infestés par des kystes hydatiques.

Espèces	Animaux abattus	Parasités	Prévalence d'animaux parasités
Bovins	41511	1434	3.88
Ovins	126442	1311	1.03

I.4. Importance économique

L'échinococcose kystique engendre des pertes économiques considérables soit directement par la saisie des organes infestés ou indirectement par la baisse de la productivité des animaux atteints, A ceci s'ajoute les restrictions sur le commerce international et les coûts de contrôle de l'infestation. Dans certains pays comme le Maroc avec une prévalence élevée du kyste hydatique, plus d'un tiers des viscères des bovins, des ovins et des caprins sont saisis. Dans certaines régions la saisie peut aller de 50 à 100 p 100 en fonction de l'âge des animaux. Une étude menée à Ouarzazate au Sud du Maroc, la saisie dû à l'hydatidose s'élevait à plus de 1 kg de foie et de 900 g de poumon par bovin abattu, ce qui représente une perte de plus 5 dollars de USA par animal abattu. Ainsi au niveau national, la saisie des viscères hydatique entraîne une perte de plusieurs millions de dollars par an. En Amérique Latine, les viscères de 2 millions de bovins et de 3,5 millions d'ovins sont saisis et détruits chaque année.

I.5. Importance en santé publique

En santé des animaux, la maladie revêt un caractère asymptomatique. L'impact clinique est considérable pour la santé humaine à cause de son caractère zoonotique majeur et les conséquences psychologiques restent difficile à cernées (Bussieras et Chermette, 1988). L'échinococcose kystique affecte l'homme sur tous les continents et elle constituée dans certaines régions un problème majeur en santé publique comme chez le cas de nombreux pays de pourtour méditerranéen (Pandey et Ziam, 2003). En Algérie, d'après l'I.N.S.P, le nombre des patients nécessitent une intervention chirurgicale est de 680/an.

I.6. Répartition géographique

C'est une zoonose est cosmopolite. A cause de son mode de transmission, elle sévit à l'état endémique essentiellement dans les pays d'élevage de moutons (Lagardère et al., 1995). On a dit : « L'hydatidose suit le mouton comme son ombre ». La figure 1 met en exergue les principaux foyers mondialement. Le pourtour Méditerranéen : Afrique du Nord, Moyen Orient, Turquie, Chypre, Grèce, sud de l'Italie et de l'Espagne. L'Amérique du Sud, surtout en Argentine, Bolivie, Uruguay, Pérou, Chili et Sud du Brésil. Le sud de l'Australie et la Nouvelle-Zélande. L'Afrique de l'Est, en particulier au Kenya où l'incidence est la plus forte au monde avec 220 cas pour 100 000 habitants. L'Asie Centrale : Mongolie, Tibet, Turkestan. En plus des foyers classiques de la maladie, l'hydatidose tend à être considérée dans certains pays comme une maladie réémergente. C'est le cas des républiques de l'ex-union soviétique et l'Europe de l'Est où l'incidence connaît une forte augmentation ces dernières années (Safioleas et al. 2000).

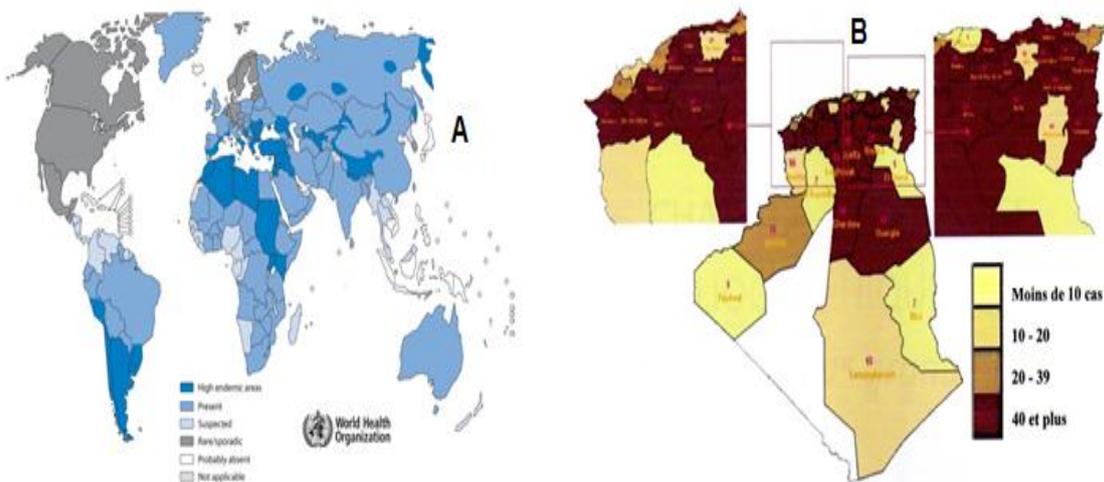


Figure 1. Distribution géographique d'*E. granulosus*, (A) : mondiale et (B) Algérie (Anonyme 2010)

En Algérie, les wilayets les plus touchés sont celles du centre algérien : M'sila 238 cas, Tiaret 260 cas, Médéa 281 cas Ces régions constituent un important réservoir ovin : M'sila 1 440 930 têtes, Tiaret 892000 têtes, Médéa 642546 têtes (Anonyme, 2008).

II. Epidémiologie de l'hydatidose/échinococcose

II.1. Etude de parasite

Taxonomie

E. granulosus est l'agent étiologique d'échinococcose larvaire ou hydatidose. Le ver appartient à l'embranchement des *Plathelminthes*, à la classe des *Cestoda*, à l'ordre : *Cyclophyllidea* et à la famille des *Taeniidae*. Cette dernière comporte plusieurs genres. Parmi eux on trouve *Echinococcus*, qui comporte plusieurs espèces (Craig, 2007 ; Ito et al, 2006 ; Yang et al, 2006 ; Xiao et al. 2005). Le tableau 2 montre les différentes espèces d'*Echinococcus*, les hôtes respectifs et l'aire de distribution.

Tableau 2. Caractéristiques utiles pour l'identification des espèces d'Echinococcus.

	<i>E. granulosus</i>	<i>E. multilocularis</i>	<i>E. oligarthus</i>	<i>E. vogeli</i>	<i>E. shiquicus</i>
Répartition	Cosmopolite	Région Holoarctique	Région Néotropicale	Région Néotropicale	Tibet
Hôte définitif	Chiens et renards	Félins sauvages	Chien sauvage	buissons	Renard du Tibet
Hôte intermédiaire	Ongulés	Campagnols	Rongeurs Néotropicaux	Rongeurs Néotropicaux	Pika du plateau

Les études morphologiques, biologiques, écologiques, épidémiologiques, biochimiques et moléculaires ont montré une forte hétérogénéité chez *E. granulosus*. Actuellement 9 souches du parasites identifiées et classifiées (Bussieras et Chemette, 1988).

Tableau 3. Principales variétés d'*E. granulosus* (Bussieras et Chemette,1988).

Sous espèces	Distribution géographique	Principaux HI	HD
<i>E. granulosus</i> (Rudolfi,1805)	Cosmopolite	Ruminants, porc, homme	Chien, loup, chacal
<i>E. equinus</i> (sweatman et al.1983)	Grande Bretagne, France, suisse	Equidé	Chien
<i>E. borealis</i> (sweatman et al.1983)	Canada	Elan, homme et autres cervidés	Loup, coyote et chien
<i>E. canadensis</i> (Rausch, 1967)		Renne, homme	Chien et loup
Souche non identifiées	Afrique sahélienne	Dromadaire	Chien, chacal et l'hyène
Souche non Identifiées	Ex U.R.S.S	Porc et homme	Chien

Description morphologique

Selon le cycle biologique du parasite, *L'E. granulosus* revêt 3 stades parasitaire bien définis. La forme adulte, qui vit fixé entre les villosités de l'intestin grêle de l'hôte définitif. L'œuf ou forme embryonnaire ou embryophore, qui contient un embryon hexacanthé à six crochets et enfin la forme larvaire ou kyste hydatique, qui contient les protoscolex infestant pour les hôtes définitifs (Pandey et Ziam, 2010). L'homme se contamine en ingérant les œufs d'*E. granulosus* par voie directe et plus rarement par voie indirecte (Elmanari, 2000).

II.1.1. Forme adulte

Il s'agit d'un petit ver mesurant 2-7 mm de long qui vit dans l'intestin grêle (figure 2a). Sa longévité varie entre 6 mois et 2 ans. On lui reconnaît 3 portions qui sont la tête, le cou et le corps. La tête ou scolex est d'aspect piriforme. Elle est pourvue de 4 ventouses arrondies et d'un rostre saillant armé d'une double couronne de crochets (figure 2b). Les ventouses et les crochets assurent l'adhésion du parasite à la paroi intestinale de l'hôte. Le corps du ver est formé de trois anneaux. Le dernier anneau ou proglottis est formé après 6- 11 semaines (figure 2c). Celui-ci possède un utérus gravide contenant jusqu' à 1500 œufs mûrs appelés aussi embryophores (figure 2d). Arrivé à maturité, Il se détache du reste du parasite pour être rejeté dans les fèces, en libérant les œufs. Il est remplacé en 2 à 5 semaines (Carmoï et al. 2008).

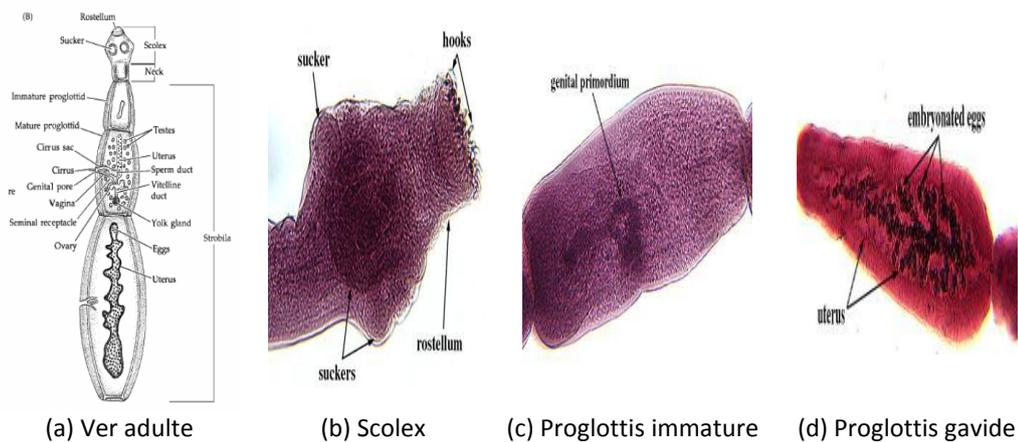


Figure 2. Différents parties du ver adulte d'*E. granulosus*

II.1.2. Œuf

L'œuf est ovoïde (35 μm), non operculé, protégé par une coque épaisse et striée (figure 3). Il contient un embryon hexacanthé à six crochets ou oncosphère (Holcman, 1997). La maturation de l'œuf se réalise dans le milieu extérieur. Sa survie sur le sol dépend des conditions d'humidité et de température. Elle est de 1 mois à + 20 C°, 15 mois à + 7 C° et 4 mois à - 10 C°. La congélation classique à -18°C des aliments ne tue pas les œufs. Mais, ils sont détruits en 3 jours si l'hygrométrie est inférieure à 70 %, en quelques heures par la dessiccation et en quelques instants à une température supérieure à 60 C° (Carmoi et al. année). Les agents chimiques, engrais et désinfectants n'altèrent pas sa vitalité et ne peuvent donc être utilisés pour désinfecter les légumes contaminés (Bennis et Maazouzi, 2001).

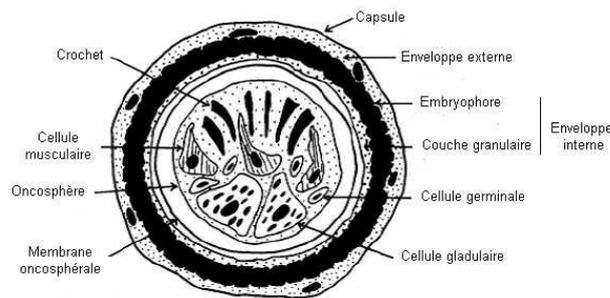


Figure 3. Schéma montrant la structure d'un œuf d'*E. granulosus* (Eckert et al., 2001)

II.1.3. Forme larvaire ou hydatide

L'hydatide se comporte comme une tumeur bénigne qui se développe principalement dans le foie ou les poumons (Achour et al. 1982). C'est une sphère creuse, blanchâtre (figure 4), de taille variable atteignant parfois 15 à 20 cm de diamètre, généralement bien limitée, contenant un liquide sous tension et des vésicules (Klotz et al. 2000) Elle consiste en un kyste unique ou multiple, bordé par une membrane germinative, protégée par une coque fibreuse, et qui se développe lentement, devenant symptomatique quand le kyste comprime des organes ou des structures vasculaires, bronchiques ou biliaires. Sa vitesse de maturation est lente, dépendante de l'espèce hôte et du viscère parasité. Un même organe peut en contenir plusieurs par suite d'une forte infestation ou par bourgeonnement exogène, à l'origine de l'hydatidose multi vésiculaire ou pluriloculaire (Dafiri et al. 2002, Rey et al. 2004).

Parois

Les parois de cette sphère sont successivement de l'extérieur vers l'intérieur, l'adventice, la cuticule et la membrane prolifère (figure 4b, Hoeffel et al. 2002).

Adventice

C'est une réaction fibreuse du parenchyme de l'hôte. Elle n'est pas de structure parasitaire, elle est due à la compression du tissu hébergeant le parasite (Bronstein et al. 2005).

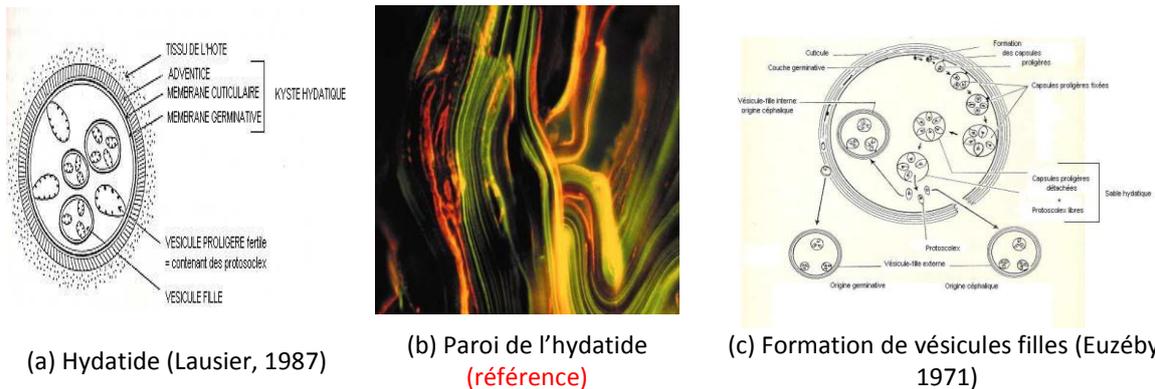


Figure 4. Hydatide et structure histologique de la larve et formation de vésicules filles.

Cuticule

C'est une paroi périphérique de 0,5 à 1 mm d'épaisseur, d'un blanc laiteux, opaque, de consistance élastique, de nature lipidique, protidique, et mucopolysaccharidique (proche de la chitine) de structure anhiste (pas de cellule) et formée d'un ensemble de strates concentriques emboîtées les unes dans les autres comme les pelures d'oignon. Elle joue le rôle d'une membrane de dialyse ou d'un filtre, laissant passer eau et électrolytes, des petites molécules de protéines et glucides du plasma de l'hôte et certains lipides (Bronstein, 2005).

Membrane prolifère ou membrane germinative

Elle tapisse la face interne de la cuticule. Elle est de structure syncytiale proche du tégument des vers adultes avec des microtrichies qui s'enfoncent dans la cuticule lamellaire avec de nombreux noyaux, très fine (10 à 25 µm). Elle est riche en acides aminés, lipides et glycogène (Insérée références). Elle a un quadruple rôle, elle assure la croissance de la larve, elle secrète le liquide hydatique qui maintient l'hydatide sous tension, elle génère les strates de la cuticule périphérique, elle responsable de la reproduction asexuée par polyembryonie en bourgeonnant des scolex (protoscolex) qui

représentent les futurs tænia adultes de l'hôte définitif, elle fonctionne comme un filtre très sélectif et laisse passer vers l'organisme parasité des produits du métabolisme de la larve, en particulier des molécules antigéniques dont certaines vont solliciter durablement les défenses immunitaires de l'hôte et créer un état de «sensibilisation». Chez les vieux kystes, la membrane proligère peut se détacher de la cuticule au niveau du pôle supérieur et apparaître «flottante» sur le liquide hydatique en imagerie. Les scolex peuvent être directement bourgeonnés par la membrane proligère (Hoeffel et al. 2003).

Contenu

Le kyste hydatique peut être fertile, contenant plusieurs milliers de scolex en fonction des dimensions de l'hydatide et après environ 1 à 2 ans d'évolution, ou stérile, sans vésicules proligères ni vésicules filles. Elle peut être acéphale (acéphalocyste), avec des vésicules, mais sans scolex ni vésicules filles. Le contenu du kyste hydatique reflète l'activité de la membrane proligère, On y trouve :

Vésicules proligères

La membrane proligère forme sur sa face interne des bourgeons qui se vésiculisent et constituent des vésicules proligères (300 à 800 μm) liquidiennes sans paroi cuticulaire et qui restent attachées à la proligère de la vésicule mère par un pédicule syncytial. Chaque vésicule bourgeonne à son tour donnant de nombreux protoscolex (une à deux dizaines par vésicule) invaginés, munis des ventouses et de crochets (futurs échinocoques adultes chez le chien) et mesurant 50 à 150 μm . Les vésicules proligères peuvent se fissurer et libérer des scolex dans le liquide hydatique. Elles peuvent aussi se détacher et flotter libres dans le liquide hydatique (Bronstein et Klotz, 2005).

Vésicules filles

Dont le nombre est variable et dont la structure est semblable à celle de l'hydatide d'origine. Véritables duplicatas de la vésicule mère, elles sont douées des mêmes potentialités évolutives (Dafiri et al. année). On distingue deux types de vésicules filles.

Vésicules fille endogènes

Elles proviennent de la transformation vésiculeuse d'un scolex. Elles peuvent atteindre la taille d'un grain de raisin et flottent librement dans le liquide hydatique (figure 4c). Les vésicules filles endogènes sont rares dans les kystes des sujets jeunes. Dans le kyste

hydatique du poumon on les trouve que dans 4% des cas, alors qu'on les rencontre dans 60% des kystes hydatiques du foie. Elles n'apparaissent que dans les kystes hydatiques anciens, aux parois épaissies, au liquide louche, elle serait la traduction d'une réaction de défense contre une agression mécanique ou infectieuse (Ammann, 1996).

Vésicules filles exogènes

Elles proviennent des fragments de membrane proligère de l'hydatide, incarcérés dans la cuticule anhiste pendant sa formation, et qui se vésiculisent à leurs tours, s'entourent d'une cuticule, et forment des protoscolex (Figure 4c). Ce processus externe est rare chez l'homme et peut donner au kyste un aspect mamelonné. Il s'agirait peut-être en fait de simples « hernies » de l'hydatide à travers la paroi du kyste (Bronstein et al. 2005).

Sable hydatique

Il constitue la partie déclive du kyste au sédiment composé de protoscolex détachés de la membrane proligère ou libérés des vésicules (400/cm³ de liquide), de capsules déhiscentes, de vésicules filles, de crochets chitineux provenant de scolex dégénérés et détruits (figure 5). Il est d'autant plus important que le kyste est remanié et évolué.

Liquide hydatique

Il est jaune citrin, limpide «eau de roche», sauf en cas de surinfection du kyste. Il remplit et maintient sous tension l'hydatide, les capsules et les vésicules filles. Il provient des sécrétions de la membrane proligère mais aussi du plasma de l'hôte par dialyse transcuticulaire. La pression régnant à l'intérieur du kyste peut être considérable, atteignant 100 cm d'eau pour un diamètre de 10 cm. L'hyperpression, facteur essentiel de croissance et de complication à type de rupture, cette pression s'abaisse dans les kystes anciens et multivésiculaires. Dans un kyste intact, le liquide hydatique n'entre pas en contact avec les tissus de l'hôte. Le liquide est un excellent milieu de culture lorsque l'hydatide se fissure.

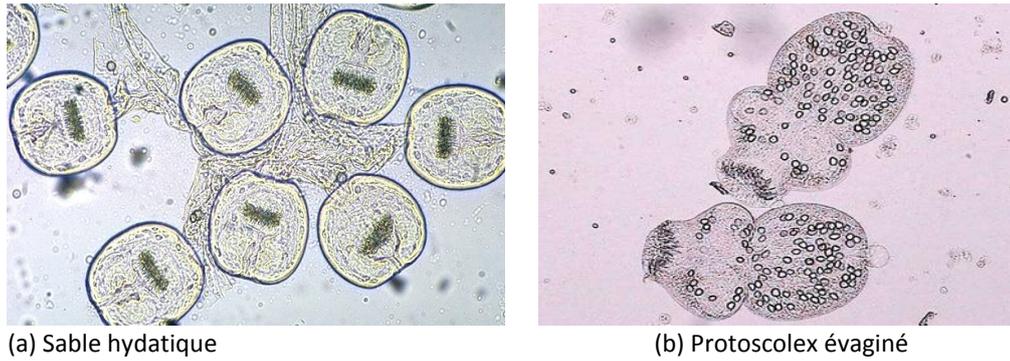


Figure 5. Sable hydatique et protoscolex évaginé d'*E. granulosus*

Il détient d'importantes propriétés antigéniques. Sa composition varie selon que l'hydatide est stérile ou fertile, Il est majoritairement constitué d'eau soit 99,9 %. Le reste est un mélange complexe de molécules dérivées à la fois du parasite et du sérum de l'hôte : ions, lipides, glucides, albumine, sels de sodium, et de calcium, mais aussi de phospholipides, de protéines (acides aminés +++) à haute propriété anaphylactisante. Dans les kystes fissurés ou fistulisés dans les voies biliaires ou dans une bronche (kyste pulmonaire), le liquide hydatique peut être souillé de bile et de germes qui prolifèrent on parle de kyste infecté.

II.2. Cycle biologique

Le cycle biologique d'*E. granulosus* est de type dixène entre les carnivores domestiques et sauvages comme hôtes définitifs et les herbivores et omnivores comme hôtes intermédiaires. La figure 6 montre les différentes étapes du cycle domestique entre le chien, mouton et l'homme. Il faut noter qu'il existe 3 types de cycle biologique d'*E. granulosus*. Le cycle domestique entre le chien et les herbivores domestiques. Le cycle péri domestiques se déroule dans les régions ou l'interfaces entre les animaux domestiques et sauvages existe. Le cycle se déroule entre carnivores sauvages et les herbivores domestiques et/ou entre carnivores domestiques et les herbivores sauvages et le cycle sylatique entre les carnivores et les herbivores sauvages (Pandey et Ziam, 2003).

II.2.1. Hôtes définitifs

L'hôte définitif, chien et autres canidés, s'infectent par l'ingestion de viscères contenant des kystes hydatiques fertiles. Au niveau intestinal, 6 heures après l'infestation, le protoscolex s'évagine et s'attache sur la muqueuse des villosités intestinales à l'aide de scolex armé. La période pré patente, au terme de laquelle commence l'excrétion des oeufs et des segments ovigères, est de 34 - 58 jours (Thompson, 1995). Cependant, cette période variée en fonction des souches, elle a été observée entre 69-90 jours pour les souches d'origine caprine (Pandey, 1971). Elle peut être plus courte, entre 33-35, pour la souche d'origine bovine (Thompson, 1995). L'œuf renferme un embryon hexacanthé infestant, immédiatement après excrétion, pour l'hôte intermédiaire (Pandey et Ziam, 2010).

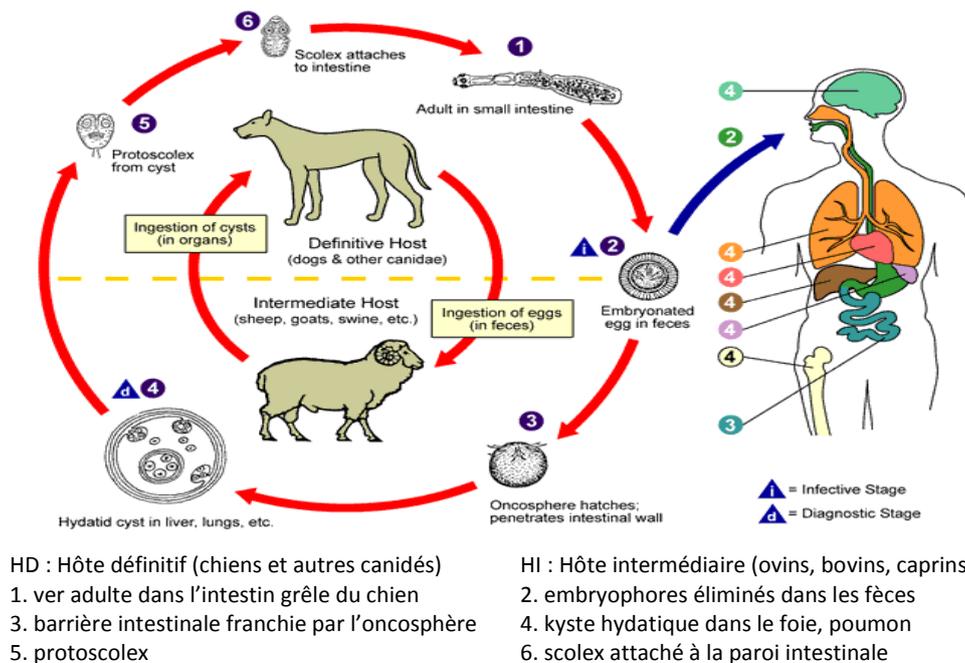


Figure 6. Cycle de vie d'*E. granulosus*

II.2.2. Hôte intermédiaire

Les hôtes intermédiaires s'infectent par l'ingestion des œufs d'*E. granulosus* éliminés dans les fèces de chiens ou autres canidés. Sous l'action des sucs gastriques et intestinaux, l'oncosphère se libère de l'œuf, pénètre dans la muqueuse intestinale, gagne la voie sanguine ou lymphatique pour parvenir dans les différents organes où il se développe en une larve, la vésicule hydatique. En générale, la croissance du kyste hydatique se fait de façon lente entre 1 à 5 cm par an. Le temps minimum pour la formation des protoscolex et des capsules ovigères est de 10 à 12 mois chez le porc, 10 à 48 mois chez le mouton et

195 jours chez la souris dans les conditions expérimentales (Thompson, 1995). Le foie et les poumons sont les organes les plus souvent infectés. Les sites de prédilection, la vitesse du développement, la fertilité et la taille du kyste hydatique varient en fonction de l'espèce et de la race de l'hôte intermédiaire, de l'organe affecté (Pandey et Ziam, 2003).

II.3. Espèces affectées

Les hôtes définitifs d'*E. granulosus* sont les canidés domestiques, chien, et les canidés sauvages (loup, dingo, chacal, hyène tachetée etc...) et les félidés sauvages notamment le lion et le léopard (Ripert, 1998). Les hôtes intermédiaires sont essentiellement des herbivores domestiques (mouton, bovin, porc, chèvre, cheval, dromadaire etc...) et les herbivores sauvages (renne, élans, gnou, buffles etc...) les marsupiaux. L'homme est considéré comme un hôte intermédiaire accidentel « Cul de sac épidémiologique », il ne joue aucun rôle dans le cycle biologique (Acha et Szyfres, 1989 ; Moulinier, 2003). Il faut tout d'abord, noter que l'homme ne contracte jamais directement le kyste hydatique à partir des animaux de boucherie ou de charcuterie, hôtes intermédiaires du parasite : la consommation de foie, poumon... etc, porteurs d'hydatides, même d'une vésicule, ne seraient pas suivies de l'infestation (Euzéby, 1998).

II.4. Facteurs favorisant l'infestation

L'épidémiologie de l'échinococcose/hydatidose dépend de différents facteurs: les facteurs intrinsèques liés à l'animal, les facteurs extrinsèques liés à l'environnement et les facteurs socio-écologiques (Tongerson et Heath, 2003). La souche du parasite et le grand potentiel biotique de reproduction d'*E. granulosus* jouent un rôle important dans l'épidémiologie. La formation des millions des protoscolex dans une vésicule hydatique fertile et des millions des oeufs excrétés par un chien infecté contribuent favorablement dans le maintien de l'infestation (Pandey et Ziam, 2010).

II.5. Sources d'infestation

II.5.1. Source d'infection d'hôte intermédiaire

Les sources d'infection pour les hôtes intermédiaires sont les chiens (et accessoirement les autres canidés) qui hébergent les vers adultes d'*E. granulosus* dans l'intestin grêle. La longévité de ver adulte chez le chien peut être de 2 ans et plus. On estime qu'un ver peut éliminer un proglottis ovigère dans les matières fécales chaque 7 à 14 jours et chaque proglottis peut contenir 100 à 1500 (moyenne 587) oeufs infestants (Thompson, 1995,

Gemmell, 1997). Par conséquent, un chien porteur de centaines, voir milliers de vers adultes peut éliminer plusieurs milliers des oeufs/jour et contaminer l'environnement (Pandey et Ziam, 2010).

Dispersion des oeufs

Les oeufs évacués dans les matières fécales de chien sont dispersés par les oiseaux, les mouches, les vers de terre, l'air, la pluie ainsi que les pattes des animaux (Gemmell, 1997, Pandey et Ziam, 2010). La dispersion des œufs se fait entre 10 à 60 km du lieu d'excrétion (Gemmell, 1997, Tongerson et Heath, 2003). Les œufs conservent leur pouvoir infestant pour les hôtes intermédiaires après leur passage dans le tube digestif d'oiseaux et des mouches de *Calliphora* spp (Pandey et Ziam, 2010).

Résistance des oeufs

Les oeufs d'*E. granulosus* sont très sensibles à la dessiccation mais supportent bien les basses températures. La limite de leur survie est entre +40° C et -70°C. Ils peuvent survivre pendant 3 - 4 heures à 43°C, 50 jours à 21°C, plus de 200 jours à 7°C, 470 jours à 4°C et 240 jours à -18°C (Gemmell, 1997). Dans le climat très froid de Nouvelle-Zélande les œufs déposés sur la prairie ont survécu pendant 1 an, par contre dans le climat très chaud ils sont morts après 2 heures. Les oeufs d'*E. granulosus* sont très résistants aux agents chimiques (Pandey et Ziam, 2003).

II.5.2. Source d'infestation d'hôte définitif

Les sources d'infestation des canidés sont les hôtes intermédiaires hébergeant les kystes hydatiques fertiles. Plusieurs facteurs déterminent le niveau d'infestation par les kystes hydatique et par conséquent le risque d'infection de chiens, l'hôte définitif principal (Pandey et Ziam, 2003).

Modes d'infestation et facteurs prédisposants

L'hôte intermédiaire animal s'infeste par l'ingestion d'aliments et l'eau de boissons contaminées par les matières fécales de chiens parasités. L'infestation est liée à une association étroite entre l'hôte définitif carnivore (chien) et l'hôte intermédiaire (mouton). Il faut rappeler que les œufs d'*E. granulosus* peuvent être dispersés à longue distance par différents agents. La Coprophagie, chez les animaux carencés qui manifestent les symptômes de pica ou les espèces comme porc naturellement

coprophage peuvent être contaminées par l'ingestion de selles de chiens parasités par *E. granulosus* (Pandey et Ziam, 2003). Les chiens, représentent la source principale d'infestation des animaux de fermes. Dans les pays où l'abattage familial des animaux sans aucune inspection vétérinaire est courant, comme le cas à l'occasion de "fête du mouton" (Aid El Kabir) chez les adeptes de l'Islam, le risque d'infestation des chiens est très élevé car ils reçoivent les organes infestés par les kystes hydatiques. Infection prénatale : L'infection par les oncosphères d'*E. granulosus* par la voie placentaire est possible mais rare (Pandey et Ziam, 2003).

II.6. Immunité

L'ingestion des œufs par l'HI et les protoscolex par l'HD entraîne le développement d'une immunité à médiation humorale et cellulaire. Cette immunité est faible et nécessite des infestations répétées. L'absence de réinfestation entraîne la perte de l'immunité au bout de 6 à 12 mois. La majorité des chiens nécessitent 12 réinfestations pour acquérir une immunité in complète (Gemmell, 1990 et 1997). L'immunité acquise ne joue aucun rôle dans l'épidémiologie de l'échinococcose-hydatidose (Gemmell, 1997).

II.7. Symptomatologie

II.7.1. Hôtes intermédiaires

Localisation hépatique

-l'hydatidose hépatique est la plus fréquente des localisations, La forme habituelle est la forme tumorale avec une sensation de pesanteur de l'hypocondre droit, une hépatomégalie, une tuméfaction abdominale, lisse, déformant la paroi (Amrani et al. 2000). Elle est aussi caractérisée par des troubles digestifs suite au dysfonctionnement du foie (irrégularité de l'appétit, diarrhée, météorisation chronique chez les bovins). On observe parfois un ictère, accompagné d'une sensibilité anormale de flanc droit et une hypertrophie de foie décelable à la palpation et à la percussion (Pandey et Ziam, 2003). Chez le mouton et le porc on observe une ascite, tandis que chez le cheval et le porc on observe un sub-ictère (Buessiéras et Chermette, 1988)

Localisation cardiaque : signes d'insuffisance cardiaque à l'auscultation et la dyspnée.

Localisation osseuse : la boiterie, des fractures spontanées et déformations osseuses.

Localisation cérébrale : une encéphalite évoquant la coenurose du mouton. Lorsque l'infestation est massive avec la localisation des kystes dans différents organes, on peut observer des signes généraux non-spécifique d'allure chronique - cachexie, retard de croissance chez les jeunes et la diminution de la performance chez les animaux de trait ou du sport.

Complications

L'infestation et le développement d'une ou plusieurs hydatides chez un hôte intermédiaire y compris l'homme peuvent être accompagnée de deux types des complications. L'infection de la vésicule hydatique qui peut conduire à la l'abcédation de l'organe concerné et une hyperthermie (Euzéby, 1998). La rupture de la vésicule hydatique à la suite d'un coup, d'un choc, d'une chute qui peut avoir des conséquences graves (Gharbi et al. 1985). La mort subite de l'animal et/ou de l'homme soit par choc anaphylactique quand le liquide hydatique répand dans l'organisme, soit par une hémorragie massive en cas de rupture d'un kyste de myocarde soit par l'embolie hydatique. Et le développement d'une *échinococcose secondaire* lors de la rupture d'un kyste fertile et la libération des protoscolex qui vont se greffer dans les organes environnants ou rentrer dans les vaisseaux et dispersés dans d'autres organes où ils peuvent former des nombreux kystes hydatiques. En effet, chaque protoscolex a le potentiel de former un kyste. (Buiessieras et chermette,1988 ; Pandey et Ziam, 2003).

II.8. Diagnostic clinique

Le diagnostic clinique chez animaux est quasi impossible à cause d'absence de symptômes et de signes spécifiques/pathognomoniques (Pandey et Ziam, 2003).

II.9. Diagnostic anatomopathologique

Le diagnostic post- mortem est généralement facile par l'examen des kystes hydatiques localisées sur la surface ou/et dans l'organe. La couleur blanc mat, la présence du liquide sous pression, à l'ouverture du kyste l'enroulement de la membrane parasitaire (membrane proligère + cuticule) et la présence de sable hydatique (chez les kystes fertiles) sont des caractères pathognomoniques du kyste hydatique. Le diagnostic est plus difficile si les kystes sont dégénérés, mais en cas de kyste fertile, à l'examen d'amas de la lésion, on peut retrouver les crochets des protoscolex (Pandey et Ziam 2013).

II.10. Diagnostic différentiel

Il faut différencier les lésions de kystes hydatiques avec d'autres type d'affection notamment, les abcès (dépourvus de caractères du kyste), les lésions de tuberculose (examen bactériologique, histologie), les kystes banaux qui ne contiennent ni de membrane parasitaire ni le sable hydatique. Le *Cysticercus tenuicollis* qui est flasque, et ne contient qu'un seul scolex, visible à l'oeil nu, les nodules pulmonaires distomiens

(*Fasciola hepatica* et *Fasciola gigantica*) et les petites lésions, surtout dans le foie, dû à divers helminthes en migration par examen histologique.

II.11. Diagnostic de laboratoire

II.11.1. Méthodes coprologiques

Recherches des oeufs dans les matières fécales

Les oeufs d'*E. granulosus* ressemblent à ceux d'autres *Taenia*. Par conséquent l'examen des oeufs ne permet pas de faire un diagnostic spécifique d'échinococcose chez les chiens.

Recherche du parasite

L'administration d'un ténifuge, le bromhydrate d'arécoline, à la dose de 4 mg/kg, qui induit des purgations dans 3 à 4 heures de son l'administration, suivi d'examen de matières fécales évacuées pour la présence de parasites. La collecte et l'examen de matières fécales doivent être effectués avec beaucoup de précaution pour éviter la contamination des opérateurs.

Détection de coproantigènes

On recherche la présence des antigènes spécifiques d'*E. granulosus* dans les échantillons des matières fécales de chien par un test ELISA. Ce dernier possède une spécificité de 96 p 100 et la sensibilité de 100 %.

II.11.2. Diagnostic immunologique

Détection d'anticorps sérique

1. Chez le chien, les anticorps sériques dirigé contre *E. granulosus* peuvent être détectés par un test ELISA utilisant les antigènes provenant de protoscolex et d'oncosphères. Mais ce test n'est pas assez sensible, ni assez spécifique et ne permet pas la discrimination entre une infestation active et une infection passée.
2. Chez les hôtes intermédiaires, il n'y a pas de tests spécifiques permettant le diagnostic de l'hydatidose sur le vivant de l'animale.

II.12. Méthodes de lutte

La lutte efficace contre l'échinococcose-hydatidose repose sur le principe de rompre le cycle épidémiologique du parasite entre l'hôte définitif, le chien, et l'hôte intermédiaire.

Les mesures envisagées sont des actions orientées vers :

Les chiens (dépistage et traitement, enregistrement et contrôle de la population de chien, élimination des chiens errants, interdiction d'accès des chiens aux kystes hydatiques. Les hôtes intermédiaires (inspection de viande et destruction des organes infectés, abattage familiale, application des mesures de police sanitaire), amélioration d'infrastructure d'abattoirs et l'éducation sanitaire.

II.12.1. Actions sur l'hôte définitif

Dépistage des chiens infectés

Dans les régions enzootiques, tous les chiens doivent être soumis à dépistage systématique par la recherche de parasite (vers adultes et oeufs) et la recherche coproantigènes ou anticorps sérique (Pandey et Ziam, 2003).

Traitement des chiens

Deux médicaments sont disponibles, le Bromhydrate d'arécoline, le Praziquantel, le Bunamidine et le mebendazole.

Bromhydrate d'arécoline

C'est un médicament ancien utilisé à la dose de 2 - 4 mg/kg *per os* après une diète de 12 heures. Le chien doit être laissé à l'attache pendant 6 heures, le temps nécessaire pour l'expulsion des vers, ensuite les fèces doivent être détruites pour empêcher la contamination de l'environnement par les oeufs qui sont toujours vivants et capable d'infester l'homme et les animaux (Pandey et Ziam, 2003). En raison de l'efficacité irrégulière d'arécoline il est conseillé d'utiliser le praziquantel au lieu d'arécoline (Pandey et Ziam, 2003).

Praziquantel

C'est un médicament très efficace. Une dose unique de 5 mg/kg *per os* ou intramusculaire élimine tous les vers juvéniles et adultes. Incorporé dans les aliments il est bien accepté par les chiens.

Praziquantel n'a pas d'activité ovicide suffisante. En conséquence, il faut récupérer des fèces pendant 3 heures après un traitement et les détruire. Durant toute l'opération il faut aussi prendre des précautions pour éviter la contamination de l'homme et des animaux par les œufs dans les fèces (Pandey et Ziam, 2003). Dans les régions à risque élevé de réinfestations des chiens, le traitement doit être répété, en principe, toutes les 5 - 6 semaines (durée de la période pré patente) mais en pratique un traitement une fois tous les trois mois peut être recommandé. Pour les pays à faible développement économique le praziquantel est un médicament cher.

Bunamidine

La posologie est de 50 mg/kg (voie buccale). Cet anthelminthique doit être utilisé avec les mêmes précautions que le bromhydrate d'arécoline. Il présente cependant moins d'intérêt, car l'élimination des vers est plus lente, d'où un risque de dissémination plus élevé des formes infestantes. Les animaux traités avec ce médicament doivent rester à l'attache pendant au moins 3 jours (Graber et Perrotin, 1983).

Mebendazole

La posologie est de 22mg/kg, *per os*, 3 à 5 fois par jour (William, 2001).

Immunsation des chiens

Les essais d'immunsation des chiens n'ont pas encore donné des résultats prometteurs et pratique (Gemmell et roberts, 1998).

Empêcher l'infection des chiens

Interdiction aux chiens de pénétrer dans les abattoirs. Destruction des organes infestés ou des kystes hydatiques épluchés. Application des mesures de police sanitaire et l'éducation des bouchers et du public. Ces mesures permettent de reduire l'incidence de l'infestation des chiens par l'ingestion des kystes hydatiques.

Contrôle de la population des chiens

Enregistrement des chiens

L'enregistrement des chiens avec un système d'identification (marquage, collier, numéro etc.). Elle permet l'identification chiens errants. Mais dans beaucoup de pays en développement cette mesure est difficile à mettre en œuvre.

Capture et élimination

Dans les pays endémiques où les chiens errants sont nombreux, leur capture et élimination s'imposent. En ville, c'est la fourrière qui s'occupe de la capture et de l'élimination des chiens errants. Dans les pays à faible développement économique où un système d'enregistrement est pratiquement inexistant la capture et élimination des chiens ne sont pas facile. Cette mesure a été utilisée avec succès en Chypre dans la campagne de lutte contre l'échinococcose-hydatidose. Dans beaucoup de pays endémiques de l'échinococcose-hydatidose, souvent la rage est aussi un problème et il est logique que la lutte contre ces deux infections soit coordonnée.

Stérilisation

Elle pourrait être envisagée pour lutter contre la prolifération des chiens.

II.12.2. Actions sur les hôtes intermédiaires animales

Il faut empêcher les chiens de pénétrer dans les locaux d'élevage. Il faut aussi interdire les chiens de pénétrer dans la prairie pour éviter la contamination de pâturage par les oeufs d'*E. granulosus*. Bien que théoriquement possible, en pratique c'est difficile d'appliquer ces mesures sauf dans les élevages commerciaux bien organisés (Pandey et Ziam, 2003).

Abattage et inspection des viandes

Obligation d'abattage dans les abattoirs agréés soumis aux inspections vétérinaires et renforcement de l'inspection sanitaire régulière aussi bien dans les abattoirs municipaux que dans les abattoirs ruraux et dans les tueries aux marchés locales. Les viscères infestés et saisis doivent être incinérés ou dénaturés par l'immersion dans l'eau crésylée pendant un temps suffisant pour tuer les protoscolex ou les envoyer à l'équarrissage. L'enfouissement superficiel dans la terre est souvent inefficace car les chiens et autres carnivores peuvent les déterrer et consommer (Pandey et Ziam, 2003)

Cas d'abattages familiaux et animaux morts

Les organes parasités des animaux abattus pour la consommation familiale ne doivent pas être jetés aux chiens. Dans les zones enzootiques ayant une prévalence élevée d'hydatidose, les animaux morts pour différentes raisons ne doivent pas être abandonnés mais plutôt enterrés au moins à 70 cm de profondeur et recouverts d'une couche de chaux vive (Pandey et Ziam 2003).

Aménagement des abattoirs

Dans les zones d'enzootie, beaucoup d'abattoirs et les autres lieux d'abattage ne sont pas bien aménagés et les chiens peuvent y pénétrer facilement. Il faut envisager la construction des abattoirs clos ou au moins protégé par une clôture pour créer une barrière efficace contre l'accès des chiens (Pandey et Ziam, 2003).

Vaccination

A l'état actuel, malgré les bons résultats obtenus, ces études restent encore au stade expérimental et un vaccin pratique n'existe pas sur le marché (Pandey et Ziam 2010).

Education du public

Dans les zones d'endémies, le public est souvent ignorant des problèmes de l'échinococcose-hydatidose. Il faut réussir à faire comprendre aux publics, surtout les bouchers et les éleveurs, le cycle du parasite et de dangers encourus pour eux-mêmes et pour leur bétail, ainsi que des pertes économiques occasionnées par l'infection des animaux à partir des chiens errants ou chiens domestiques porteurs de *E. granulosus* (Pandey et Ziam, 2003).

Il faudra inciter la population à ne pas distribuer des organes parasités aux chiens à administrer régulièrement des anthelminthiques aux chiens et à éviter une trop grande promiscuité entre l'homme et le chien. L'éducation dans les établissements scolaires par les moyens didactique dans un langage simple semble un moyen efficace de transmission de message dans les villages où le taux d'alphabétisme est faible. Des supports tels que les films, les dessins, les diapositives et la radio peuvent être utilisés. Le recyclage des agents chargés d'inspection vétérinaire, surtout dans les marchés et les endroits retirés, est aussi souhaitable car souvent ils n'appliquent pas les mesures réglementaires (Pandey et Ziam, 2003).

Conclusion

Au terme de ce travail, on peut admettre que le kyste hydatique est une pathologie qui devient de plus en plus fréquente et inquiétante. Elle peut survenir à n'importe quel âge, aussi bien dans le monde rural qu'urbain. Cliniquement la symptomatologie est diverse et dépend surtout de sa localisation. Sur le plan thérapeutique, la chirurgie reste le seul traitement de première intention le plus efficace.

C'est une maladie qui ne disparaît que grâce à des mesures prophylactiques strictes qui ne peuvent se mettre en place sans l'amélioration du niveau de vie des populations. Ces mesures commencent par l'éducation sanitaire des populations des zones d'endémie.

Les chiens errants doivent être abattus et les chiens domestiques recensés et vermifugés. L'abattage du bétail doit subir un contrôle vétérinaire et les abats porteurs d'hydatides doivent être incinérés. Les parasites expulsés par les animaux doivent être détruits.

L'éradication pourra être aidée dans l'avenir par la vaccination des hôtes intermédiaires domestiques que sont les bovins, les ovins, les caprins, les équidés, les suidés, les camélidés. Ce vaccin obtenu par génie génétique à partir d'une protéine spécifique de l'oncosphère est en cours d'évaluation. Restera le problème de sa diffusion et de son coût.

Références Bibliographiques

Acha PN et Szyfres B. 1989. Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'Homme et aux animaux 2^{ème} édition, Office international de Epizooties, Paris, p : 794-807

Achour N, Dammak J, Zouari B, Nacef T, Belaid A, Mestiri S ET AL. 1988. Épidémiologie du kyste hydatique en Tunisie (à propos de 4 124 dossiers de malades opérés entre 1977 et 1982). Tunisie Méd, 66 : 21-25.

Amman RW, Eckert J. 1996. **Cestodes. Echinococcus.** Gastroenterol. Clin. North Am.25: 655-689.

Avgerinos ED, Pavlakis E, Stathoulopoulos A et al. 2006. Clinical presentations and surgical management of liver hydatidosis : our 20 years' experience. HPB, 8:189-193.

Bennis A. Maazouzi W. 2001. Kyste hydatique du cœur. Dar Nachr Al Maarifa, Rabat, p : 15-26.

Bentounsi B., 2001 : helminthoses des mammifères domestiques :P : 113.

BUSSIERAS J. et CHIERMETTE R. 1988 : abrégé de parasitologie vétérinaire, fascicule Helminthologies, éditeur ROSSE R. tome, paris, pp 105-107.

Carmoi T, Farthouat P, Nicolas X, et al. Kystes hydatiques du foie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Hépatologie,7-023-A-10,2008.

DAFIRI.R, GUEDDARI.FZ et IMANI.F. Parasitoses du haut appareil urinaire. Encycl Méd Chir . (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Radiodiagnostic - Urologie-Gynécologie, 34-280-A-10, 2002, 13 p.

EUZEBY J., 1971- les échinococcoses animales et leurs relations avec les échinococcoses de l'homme, édition vigot frères, paris,pp 106-110,117.

EUZEBY J., 1998 les parasites des viandes : Epidémiologie, physiopathologie, incidence zoonotique, éditions médicales internationales et édition TEC & DOC LAVOISIER, paris, pp 275-

EUZEBY.J ., 1998 : les parasites des viandes : epidémiologie, physiopatologie , incidence zoonotique , éditions médicales internationales et édition TEC & DOC LA VOISIER , paris , vol 143,223 , p : 284-305.

FOSSE J.et MAGRAS C., 2004 – danger biologique et consommation de viande, édition TEC.et DOC., paris, pp 103-105.

Gharbi H.A HASSINE W. , ABDESSELEM K. , 1985- l'hydatidose abdominale à l'échographie, aspects particuliers, ann.,radiol.,pp : 28-34.

GRABER M. ? ET PERROTIN C. ,1983 : Helminthes et helminthoses des ruminants domestiques d’afrique tropicale, édition du point vétérinaire,maisons-alfort,pp326-327.

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

HOEFFEL.JC, BIAVA.MF, HOEFFEL.C et PANUEL.M.

Parasitoses pulmonaires chez l’enfant. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Pédiatrie, 4-067-A-10, 2003, 18 p.

Holcman B, Heath D. The early stages of Echinococcus granulosus developement .
acta trop 1997;64:5-17.

J.A. BRONSTEIN, F. KLOTZ. Cestodes larvaires, EMC Maladies Infectieuses 2 (2005) 59–83.

KHALLOUKI MINA. Kyste hydatique du poumon chez l’enfant (à propos de 124 cas) Thèse de médecine, rabat, 2001, n°167 .

KLOTZ.F, NICOLAS.X, DEBONNE.JM, GARCIA.JF, ANDREU. JM. 2000. Kystes hydatiques du foie. Encycl. Méd. Chir. (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Hépatologie, 7-023-A-10, 2000, 16 p.

Lagardère B, Chevallier B, Cheriet R. Kyste hydatique chez l’enfant EMC édition techniques, Pédiatrie, 4-350-B-10,1995.

Pandey VS et Ziam H. 2003. Les helminthoses à localisations multiples. In : Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, tome II :maladies bactériennes , mycoses et maladies parasitaires, édition TEC et DOC, Paris,pp 1519-1535.

MAGE. C., 1998 parasites des moutons, édition France agricole, 1ère édition, P : 67-68 .

O. EL MANSARI, A. ZENTAR, K. SAIR, F. SAKIT, A. BOUNAIM, I.M. JANATI L’hydatidose péritonéale. À propos de 12 cas Ann.Chir. 2000 ; 125 : 353–7 (2000 Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS).

RIPERT. C., 1998 : epidemiologie des maladies parasitaires ,tome II : helminthologie,éditions médicales internationales, carchou cedex , p : 277-309.

Safioleas M, Misiakos EP, Kakisis J, et al. Surgical treatment of human échinococcosis. Int surg 2000;85:358-365.

TOGERSON P.R., OGULAJHAN B., MUMINOV A.E., KARAEVA R.R., KUTTUBAEV O.T., AMINJANOV M., SHAIKENOV B., 2006- present situation of cystic echinococcosis in central asia . parasitologie international , 55, 207-212.

TRIKI Y.R., BACHIR-PACHA M., 2011- le cycle biologique des parasites, édition n° 52349 par O.P.U. p125.

Autres références

Anonyme : INSP2008 : cas d'hydatidose humaine et animal enregistrés en Algérie (Institut National de la Santé Publique).

Anonyme : 2010. https://www.med.uottawa.ca/sim/data/Pub_Infections_f.htm

Echinococcus granulosus (forme adulte). <http://dream-cosmetics.com.ua/echinococcus-granulosus-foto.html>

(Les différentes parties de la taenia adulte) Department of Zoology, University of Manitoba, 2000, www.umanitoba.ca/echinohome.html.

- **Eckert et al., 2001**

ECKERT J., DEPLAZES P., CRAIG P.S., GEMMEL M.A., GOTTSTEIN B., HEATH D., JENKINS D.J., KAMYA M., LIGHTOWLERS M.

Echinococcosis in animals: clinical aspects, diagnosis and treatment.

WHO/OIE Manual on Echinococcosis in Humans and Animals, 2001b, 72-79.

- **(Aspect microscopique de la paroi du kyste hydatique)**

RAFAEL O, Exposition: Membrane du kyste hydatique dans un foie humain,

www.diplomatie.gouv.fr/ministère-817/exposition.

- O.M.S. 1989 : Organisation Mondiale de la Santé
- CDC : [http://www.dpd.cdc.gov/dpdx\(06-12-2014\)](http://www.dpd.cdc.gov/dpdx(06-12-2014))

- **d'*E. granulosus* (LAUSIER 1987)**

Echinococcoses à *Echinococcus granulosus* en France : rappels épidémiologiques. Enquête dans un foyer des Hautes-Alpes.

Th : Med. Vet. : Lyon : 1987 ; 047. 131p.

- **des vésicules filles (Euzéby, 1971)**

Les échinococcoses animales et leurs relations avec les échinococcoses de l'homme.

Paris : Vigot Frères, 1971, 163p.

ANOFEL.

Parasitologie, Mycologie. Association Française des Enseignants de Parasitologie, Edition CR Format Utile, 1996/97.

- **F. Sebai, H. Houissa, M. Ben Slima, H. Triki, B. Ghariani, M. Makhoulouf, H. Souissi, E. Ferjani.**

La prise en charge actuelle des kystes hydatiques du foie.
107ième congrès français de chirurgie PARIS - 28-30 Septembre 2005

- **Cycle de vie d'Echinococcus granulosus**

<https://www.cdc.gov/parasites/echinococcosis/biology.html>

