

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Prévalence de l'hydatidose bovine au niveau de l'abattoir de
Mostaganem et étude rétrospective sur les cas humains dans cette
région.**

Présentée par : Boukhalfa Fatima Zohra.

Soutenu le : 8 septembre 2019.

Devant le jury composé de :

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| - Président : BOUAYAD Leila. | Maitre de conférences classe A. |
| - Promoteur : MATALLAH Asmaa Manel. | Maitre assistante classe A. |
| - Examineur 1 : ZENAD Ouahiba. | Maitre assistante classe A. |
| - Examineur 2 : FERHAT Lila. | Maitre assistante classe A. |

Année : 2018/2019.

Remerciements :

Je tiens à remercier **Dieu** le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Je tiens à remercier ma directrice de thèse, **madame MATALLAH Asmaa Manel,**

Maitre assistance classe A, pour la confiance qu'elle m'a accordé en acceptant d'encadrer ce travail, pour ses multiples conseils et pour toutes les heures qu'elle a consacré à diriger cette thèse.

Merci à tous les membres de jury qui m'ont fait l'honneur de juger ce travail de thèse :

A madame BOUAYAD Leila,

Maitre de conférences classe A, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse, hommage respectueux.

A madame ZENAD Ouahiba,

Maitre assistance classe A, qui a aimablement accepté d'examiner ma thèse et de participer à ce jury de thèse, sincère remerciement.

A madame FERHAT Leila,

Maitre assistance classe A, qui a aimablement accepté d'examiner ma thèse et de participer à ce jury de thèse, sincère remerciement.

A mes parents,

Qui m'ont toujours soutenu et suivi mes projets, pour leur patience et leur amour, sans vous je n'aurai jamais pu arriver jusqu'ici, qui m'ont toujours encouragé à aller si loin dans mes études, à respecter mon travail, j'espère que vous êtes fier de moi.

A ma sœur, mon frère,

Qui ont cru en moi, qui m'ont toujours encouragé à aller au-devant, pour m'avoir épaulé moralement tous les jours dans la construction de ce mémoire.

A mon oncle Ghali et ma tante Leila

Pour leur aide précieuse, surtout dans cette période éprouvante qu'est la dernière ligne droite

A mes amis,

Qui m'ont soutenu jusqu'à la fin.

À l'ensemble du corps enseignant de l'école vétérinaire

Pour leurs efforts et leur savoir partagés durant toute mes années d'études.

Dédicace :

Je dédie cette thèse à mon défunt grand père qui m'a toujours encouragé à aller si loin dans mes études, j'espère que tu es fier de moi.

A ma chère maman qui m'a tout appris dans la vie merci pour ton amour incommensurable.

A mon cher papa qui a consacré sa vie pour que je réalise mes rêves,

A ma petite nièce Maria qui a toujours été présente à me soutenir à sa manière.

A ma sœur, mes frères.

Table de matière :

Listes des figures.

Listes des tableaux.

Introduction.....1

Etude Bibliographique

1	Chapitre 1 : Généralités sur les Abattoirs et leur classification. -----	3
1.1	Les abattoirs : Définition -----	3
1.2	Normes de construction des abattoirs :-----	3
1.3	Les différentes opérations hygiéniques d'un abattoir : -----	4
1.3.1	Inspection sanitaire et de salubrité : -----	4
1.3.2	Nettoyage et désinfection des locaux :-----	4
1.3.3	Réfrigération :-----	4
1.4	Typologie des abattoirs : -----	4
1.4.1	Les abattoirs traditionnels :-----	5
1.4.2	Les abattoirs modernes : -----	5
1.4.3	Les abattoirs industriels : -----	5
2	Chapitre 2 : Inspection vétérinaire :-----	6
2.1	Inspection ante-mortem :-----	6
2.1.1	Cas particulier : Abattage d'urgence : -----	6
2.1.2	Abattage sanitaire :-----	6
2.2	Inspection post-mortem :-----	6
2.2.1	Motifs de saisies : -----	7
2.2.2	Devenir des pièces saisies :-----	8
3	Chapitre 3 : Echinococcose.-----	9

3.1	Définition : -----	9
3.2	Etude du parasite : -----	10
3.2.1	Classification :-----	10
3.2.2	Distribution géographique dans le monde :-----	10
3.3	Les souches d'Echinococcus granulosus :-----	11
3.4	Morphologie du parasite :-----	12
3.5	Morphologie et résistance des œufs d'Echinococcus granulosus : -----	14
3.5.1	Stades larvaires :-----	15
3.6	Le cycle Biologique général : -----	19
3.7	L'infection chez l'homme (facteur de risque) : -----	20
3.8	Les hôtes intermédiaires et les hôtes aberrants ou accidentels : -----	20
3.9	Facteurs de transmission d'Echinococcus granulosus : -----	20
3.10	Les stades du metacestode : -----	20
3.11	Symptômes :-----	22
3.11.1	Localisation hépatique :-----	22
3.11.2	Localisation pulmonaire :-----	22
3.11.3	Autres localisations :-----	23
3.11.4	Localisation cardiaque :-----	23
3.11.5	Localisation osseuse :-----	23
3.11.6	Localisation cérébrale :-----	23
3.12	Lésions : -Aspect des organes parasités : -----	23
3.13	Diagnostic chez l'animal : -----	25
3.13.1	Diagnostic chez l'hôte définitif :-----	25
3.13.2	Diagnostic chez l'hôte intermédiaire : -----	25
3.14	Diagnostic post-mortem : -----	25
3.15	Diagnostic chez l'homme : -----	26
3.15.1	Importance Médicale :-----	26
3.15.2	Développement et localisation des kystes hydatiques :-----	27

3.16	Méthode de diagnostic chez l'homme :-----	27
3.17	Diagnostic différentiel :-----	28
3.17.1	Chez l'animal : par rapport aux :-----	28
3.17.2	Chez l'homme :-----	28
3.18	Traitement :-----	29
3.18.1	Chez l'animal :-----	29
3.18.2	Chez l'homme :-----	29
3.19	Contrôle de l'Echinococcose due à l'Echinococcus granulosus :-----	31

Etude Pratique

4	Matériel et méthodes :-----	33
5	Enquête dans l'abattoir de Mostaganem.-----	33
5.1	Résultat et discussion :-----	38
7	Conclusion :-----	48
8	Recommandations :-----	49

Listes des figures

Figure 1 : distribution géographique de l'Echinococcus granulosus à travers le monde (Pandey et Ziam, 2003).-----	11
Figure 2 : Echinococcus granulosus : forme adulte. -----	13
Figure 3 : adulte d'E granulosus, de 35 jours : (Thompson etMcManus, 2001).-----	14
Figure 4 : Les œufs d'E. granulosus (Anonyme1) -----	15
Figure 5 : Cycle de Kyste hydatique avec des vésicules filles. (Anonyme1).-----	17
Figure 6 : Cycle Evolutive d'Echinococcus granulosus (Institut of parasitologyacademy of sciences of the tchéquie Republic,2002).-----	19
Figure 7 : abattoir de Mostaganem (google Earth). -----	34
Figure 8 : croquis de l'abattoir de Mostaganem. (Dessin personnelle).-----	34
Figure 9 : abattoir de Mostaganem (photo personnelle). -----	36
Figure 10 : kyste hydatique du foie de bovin (photo personnelle). -----	37
Figure 11 : kyste hydatique du poumon de bovin (photo personnelle).-----	38
Figure 12 : taux d'infestation des bovins abattus à l'abattoir de Mostaganem durant la période de stage (année 2018).-----	39
Figure 13 : taux d'infestation des Bovins abattus en période stage en fonction de la période de l'année. -----	40
Figure 14 : taux de bovins atteints d'Echinococcose abattus par mois de stage(année2018). -----	41
Figure 15 : taux d'infestation des bovins abattus durant la période de stage en fonction du sexe (année 2018).-----	42
Figure 16 : taux de contamination en fonction des organes (foie et de poumons).-----	43
Figure 17 : le nombre de bovins atteints (année 2017-2018-2019).-----	44
Figure 18 : Nombre de Bovins et humains atteint (année 2017-2018).-----	47

Listes des tableaux

Tableau 1 contamination globale par échinococcose des bovins abattus dans l'abattoir de Mostaganem durant la période de stage. -----	38
Tableau 2: contamination des bovins abattus durant la période de stage en fonction des périodes de l'année. -----	39
Tableau 3: le taux de bovins abattus atteints d'Echinococcose durant les mois du stage (année 2018). -----	40
Tableau 4 : taux d'infestation des bovins abattus par sexe durant la période de stage). -----	41
Tableau 5 : Nombre de foie et des poumons de bovins atteints d'Echinococcose (période de stage)-	42
Tableau 6 : contamination des bovins par échinococcose (année 2017-2018-2019).-----	43
Tableau 7 : cas d'hydatidose humaine (année 2018)-----	44
Tableau 8: taux d'infestation des humains par l'hydatidose (2017,2018). -----	45
Tableau 1: taux d'infestation des humains par l'hydatidose (2017,2018)	45

Listes des abréviations :

EK : Echinococcose kystique.

IAM : Inspection Ante-Mortem.

IPM: Inspection Post-Mortem.

OIE : Office International des Epizooties (World Organisation for Animal Health).

WHO : World Health Organisation.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction générale :

L'hydatidose, maladie du kyste hydatique ou l'Echinococcose kystique, dénomination préconisée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), est l'une des zoonoses les plus redoutable, dû au développement chez l'homme de la forme larvaire du tænia du chien, l'*Echinococcus granulosus* (EG) (Bousofara., 2005).

Il s'agit d'une infection cosmopolite sévissant particulièrement dans les pays d'élevage traditionnelle. Souvent mal reconnue du fait de son silence clinique chez les ruminants, hôtes intermédiaires et chez le chien, son principal hôte définitif ; ce qui expliquerait l'endémicité de la parasitose dans certains pays (Afrique du nord, Bassin méditerranéen, Europe de l'Est), de plus la possibilité d'insertion accidentelle de l'homme dans le cycle (Eckert et Pawlowski., 2001).

Les Bovins peuvent entrer dans Le cycle Chien/mouton si leurs aliments : herbe fraîche ou fourrages conservées sont souillés par les matières fécales des chiens contenant des œufs d'*Echinococcus granulosus* (Dorchies., 2007).

La plupart des études de prévalence se sont appuyées sur des données d'abattage, car elles constituent un moyen économique de recueillir et d'analyser des informations sur les maladies du bétail, en particulier subcliniques. De plus, les lésions d'échinococcose kystique chez les animaux restent généralement présentes durant toute leur vie. Ainsi, grâce à l'autopsie, il est possible de savoir si un animal est infecté ou non (Daryani *et al.*, 2009).

La fréquence du kyste hydatique est plus importante chez les bovins, d'après les taux d'infestation enregistrés par la direction des services vétérinaires en 2008, où 5,50% du cheptel bovin et 2,89% du cheptel ovin étaient infestés ce qui fait de l'Algérie, un bon modèle épidémiologique (Anonyme.,2010).

En Algérie, le taux de prévalence de l'hydatidose rapporté par Dar et Alkarmi (1997) est de 3,4 à 4,6 cas pour 100.000 habitants ; les chiffres avancés par seimenis (2003) étant de 1,8 à 2,4 cas pour 100.000 habitants.

Est-ce que c'est une maladie en évolution croissante ? Et qu'elle est sa prévalence chez les bovins ? L'abattoir joue-il réellement son rôle de prévention contre le développement de cette maladie ?

Notre travail comporte :

- Une partie bibliographique.
- Une partie pratique sous forme d'un stage durant lequel nous avons recueillis le nombre des cas d'infestations du foie et des poumons des bovins abattus dans l'abattoir de Mostaganem durant le mois de mars, juin, juillet, aout et décembre de l'année 2018. ;
- Une étude rétrospective du nombre de cas d'hydatidose rencontrés durant les années 2017,2018 et ;2019 au niveau de l'abattoir de Mostaganem ;
- Une étude rétrospective de 2 années successive des nombres de cas d'hydatidose humaine rencontrés au niveau des polyclinique de la wilaya de Mostaganem.

Première partie : Etude bibliographique.

1 Chapitre 1 : Généralités sur les Abattoirs et leur classification.

1.1 Les abattoirs : Définition

- L'Abattoir se définit comme étant un établissement public ou privé, permettant de préparer les viandes issues des carcasses d'animaux abattus, de traiter les coproduit (éléments du 5^{ème} quartier), de soumettre ces produits à une inspection sanitaire et de salubrité pour préserver le consommateur contre les risques de santé public et enfin de déterminer la qualité commerciale de ses produits (Langtar., 2009).

1.2 Normes de construction des abattoirs :

L'abattoir doit se conformer aux réglementations sanitaires et de protection animale, ainsi qu'aux guides de bonne pratiques et règlement intérieur (Anonyme 1., 2013) :

- ✓ D'être bien clôturés.
- ✓ De respecter :
 - i. Le principe de la marche en avant.
 - ii. La séparation des secteurs souillés et des secteurs propres.
- ✓ De disposer :
 - i. De locaux sanitaires et de les séparés pour le traitement du 5^{ème} quartier.
 - ii. De locaux de stabulation et d'aires de parcage des animaux vivants.
 - iii. De palan et de rail pour la suspension des carcasses.
 - iv. D'eau potable en quantité et d'électricité.
- ✓ Doter de :
 - i. Système d'évacuation des eaux usées.
 - ii. Un éclairage soit naturellement soit artificiellement.
 - iii. Un système adéquat pour renouveler l'air de toutes les parties de l'établissement.

- iv. Les murs et les plafonds doivent être lisse et imperméable.
- v. Les portes doivent être suffisamment larges pour faciliter la circulation des produits, de l'équipement et du personnel.

1.3 Les différentes opérations hygiéniques d'un abattoir :

1.3.1 Inspection sanitaire et de salubrité : (Anonyme 2.,1983).

- Animaux : déclaré soit : malades ou suspect lors d'une inspection ante-mortem ou post-mortem.
- Carcasse : elles sont obligatoirement inspectées en position suspendue et entièrement éviscérées, fendus pour les équins, bovins et porcins. Non fondue pour les petits ruminant.
- Eléments du 5^{ème} quartier : abats rouge inspectés en position suspendue et abats blanc examinés sur des tables.

1.3.2 Nettoyage et désinfection des locaux :

Une désinfection et un nettoyage complet doit être systématique au moins une fois par mois et après chaque introduction dans l'abattoir des produits fortement pollués. (Anonyme 3., 2016).

1.3.3 Réfrigération :

Pour assurer leur conservation, les carcasses et les abats sont mis à des températures aussi basses que possible, mais supérieur au point de congélation. (Anonyme 3., 2016).

Une bonne réfrigération implique cependant le respect de trois règles fondamentales, c'est le « trépied frigorifique de MONVOISIN » (Monvoisin., 1928) :

- Application du froid a un aliment sain.
- De manière précoce.
- De façon continue.

1.4 Typologie des abattoirs : (Eriksen., 1978).

Leur classification répond à un certain nombre de règles, selon leur importance, on distingue :

- Les abattoirs traditionnels.
- Les abattoirs modernes.
- Les abattoirs industriels.

1.4.1 Les abattoirs traditionnels :

Se caractérise par un manque de service vétérinaire, un équipement détérioré en particulier un apport insuffisant en eau et l'absence des systèmes d'évacuation des eaux usées accompagné d'une absence d'installation de réfrigération des viandes. Les bouchers et les agents rencontrent en ce type d'abattoir un manque de formation professionnelle et d'éducation sanitaire. (Eriksen., 1978).

1.4.2 Les abattoirs modernes :

Ils sont conçus pour couvrir les besoins d'apport en viande pour d'environ 100.000 habitants doté d'installation de réfrigération de viande, avec un nombre restreint d'agents et un équipement non sophistiqué mais le service est perpétuel. (Eriksen., 1978).

1.4.3 Les abattoirs industriels :

Ils sont faits pour le grand marché de consommation avec une production qui peut atteindre 50.000 tonnes de viandes par ans provenant d'une seule ou plusieurs espèces, pour cela y'a une installation d'un service vétérinaire permanent avec un nombre suffisant d'agents, doter de système de réfrigération ainsi de congélation avec un équipement sophistiqué. (Eriksen., 1978).

2 Chapitre 2 : Inspection vétérinaire :

2.1 Inspection ante-mortem :

C'est une inspection décisionnelle qui a pour but de protéger le consommateur. Elle a une durée de validité de 24H c'est-à-dire l'inspection doit se faire dans les 24H qui précèdent l'abattage, si l'animal dépasse ce délai et qu'il n'a pas été abattu, il faut donc renouveler l'inspection. Elle se résume en une décision favorable pour permettre l'abattage ou défavorable suite à un mauvais état sanitaire (Anonyme 4., 2013).

2.1.1 Cas particulier : Abattage d'urgence :

Ça concerne les animaux accidentés depuis moins de 48H accompagné par un certificat vétérinaire d'information (CVI) qui sera destiné au vétérinaire de l'abattoir (Anonyme 5.,2000).

2.1.2 Abattage sanitaire :

Il s'agit des maladies à déclaration obligatoire qui doivent être signalées immédiatement. Un animal présentant une zoonose doit être éliminé à la fin des opérations d'abattage avec : un nettoyage et une désinfection pour éviter toute contamination du lot suivant.

Les animaux présentant des signes de stress, fatigue doivent se reposer 24 heures avant l'abattage. Ceux qui présentent des cas d'urgence doivent être abattu sur place (Anonyme6., 2006).

2.2 Inspection post-mortem :

L'inspection post-mortem nécessite des capacités sensorielles, elle débute par une inspection visuelle de la carcasse et ses abats y compris les parties non comestibles. Une inspection plus détaillée sera complétée par des incisions des organes et des ganglions lymphatiques.

L'inspection post-mortem se réalise une fois que l'habillage des carcasses est terminé, car il existe une disparition de certaines lésions avec le temps. En cas de doute, on peut laisser les carcasses suspectes de cotés car certaines lésions se développent avec le temps.

Cette inspection se fait sur des carcasses entières, autrement dit aucune partie ne doit être retirée (à part la peau et d'autres parties non destinées à la consommation humaine). Il est nécessaire

de garder chaque carcasse et ses abats correspondant jusqu'à la fin de l'inspection car le résultat de l'inspection est lié aux mesures à prendre sur l'autre partie et dans le cas où cela nécessite des prélèvements pour des examens complémentaires.

Toute viande qui sera destinée à la consommation humaine et qui présente des lésions ainsi que des anomalies anormales doit être retenue jusqu'à ce qu'une autre inspection ait lieu.

Toute partie considérée comme impropre à la consommation humaine doivent être étiquetées. Les carcasses qui sont propre à la consommation humaine seront marqué immédiatement après la fin de l'inspection (Anonyme 7.,2006).

Une saisie partielle des carcasses lorsqu'il s'agit des anomalies localisées ainsi que les tissus de voisinage seront rejetés.

L'inspection post-mortem a pour but de diagnostiquer de façon scientifique les lésions pathologiques influant sur la salubrité de la viande. Le vétérinaire doit maitriser les techniques de palpations, d'incisions et d'olfactions, de déterminer la gravité des lésions : aigues ou chroniques, localisées ou généralisées.

A la fin, envoyer les échantillons au laboratoire en cas de doute (Anonyme 7.,2006).

2.2.1 Motifs de saisies :

Suite à l'inspection sanitaire (IAM et IPM), le produit sera jugé comme propre ou impropre à la consommation humaine, une saisie est le retrait définitif du produit de la chaîne alimentaire (pas de mise sur le marché). Elle peut être total ou partielle.

- Le motif de ce jugement impropre peut être lié à :
 1. Un défaut de conformité des critères réglementaires de l'accessibilité à l'entrée d'un bovin à l'abattoir (Pinson *et al.*, 2013).
 2. Un défaut de conformité des critères réglementaires de l'inspection ante-mortem.
 3. Toutes anomalies observées en IPM :
 - a. En cas de mauvaise qualité nutritionnelle et/ou organoleptique, ceci n'entraîne pas des problèmes de santé, mais empêchant leur commercialisation. Ces viandes peuvent être destinés à la consommation animale, si ces viandes n'entraînera aucun risque pour la santé animal.

- b. Les viandes jugées comme danger pour la santé humaine est de type sanitaire, ceci fait que la partie saisie ne doit en aucun cas être utilisé même pour la consommation animal (Margas *et al.*, 2009).

2.2.2 Devenir des pièces saisies :

1. Soit le produit subira une dénaturation et destruction ou une récupération pour une destination autre que l'alimentation humaine.
2. Soit les pièces de saisies seront récupérées, ces produits seront transportés par un certificat d'accompagnement détaillé. (Anonyme 8., 1992).

3 Chapitre 3 : Echinococcose.

3.1 Définition :

Hydatidose ou maladie hydatique ; encore appelée l'Echinococcose hydatique, pathologie qui atteint les zones de forte endémie (Eckert., 2007).

Répondue dans le monde entier, cette zoonose est une cestodose larvaire, à caractère infectieux, inoculable, non contagieux qui présente un problème de santé publique due au développement chez l'homme de la forme larvaire d'origine canin, elle se traduit par une infestation des taeniidés « vers plats » du genre *Echinococcus granulosus* (Torgerson., 2003 ; Torgerson et Budke.,2003).

Il s'agit d'une helminthose larvaire, causée par les larves vésiculaires de cestodes parasite des mammifère carnivores, canidés, plus rarement les félidés. Le chat domestique ne permet pas le développement complet du ver, ce qui le rend non infectant (Euzeby.,1997).

Connu depuis l'antiquité, cette affection a une localisation prédominante du foie et du poumon (75% des cas des animaux herbivores selon les données de la littérature).

Le cycle parasitaire se déroule entre le chien, hôte définitif, les mammifères comme hôte intermédiaire avec la possibilité d'insertion accidentelle de l'homme dans le cycle (OIE., 2008).

3.2 Etude du parasite :

3.2.1 Classification (Craig.,2007 ; Ito *et al.*,2006 ; Yang *et al.*, 2006 ; Xiao *et al.*,2005) :

- Embranchement : Plathelminthes.
- Classe : Cestodes.
- Sous classe : Eucestodes.
- Ordre : Cyclophyliidés.
- Famille : taeniidae.
- Genre : Echinococcus.
- Espèce :
 - *Echinococcus granulosus* (provoque l'hydatidose ou kyste hydatique).
 - *Echinococcus multilocularis* (provoque l'échinococcose alvéolaire).
 - *Echinococcus vogeli* (provoque l'échinococcose polykystique).
 - *Echinococcus oligarthus* (dans de rare cas provoque l'échinococcose humaine).
 - *Echinococcus schiui* (connue uniquement chez les renards du tibet en chine).

3.2.2 Distribution géographique dans le monde :

L'*E. granulosus* est la plus répandue des espèces d'échinocoques, avec des zones de haute endémicité dans le sud de l'Amérique latine (Argentine, sud du Brésil, Chili, Pérou et Uruguay), sur le littoral méditerranéen (Bulgarie, Chypre, Espagne, Sud de France, Grèce, Italie, Portugal, Roumanie et Yougoslavie), dans le sud de l'ex-union soviétique, au Moyen-Orient, en Australie, en Nouvelle Zélande, au Kenya et en Ouganda (figure 1). Dans certains de ces pays, la fréquence de la maladie a considérablement diminué suite à la mise en œuvre de programmes de prophylaxie (Fosse et Magras., 2004 ; Acha et Szyfres., 2005).

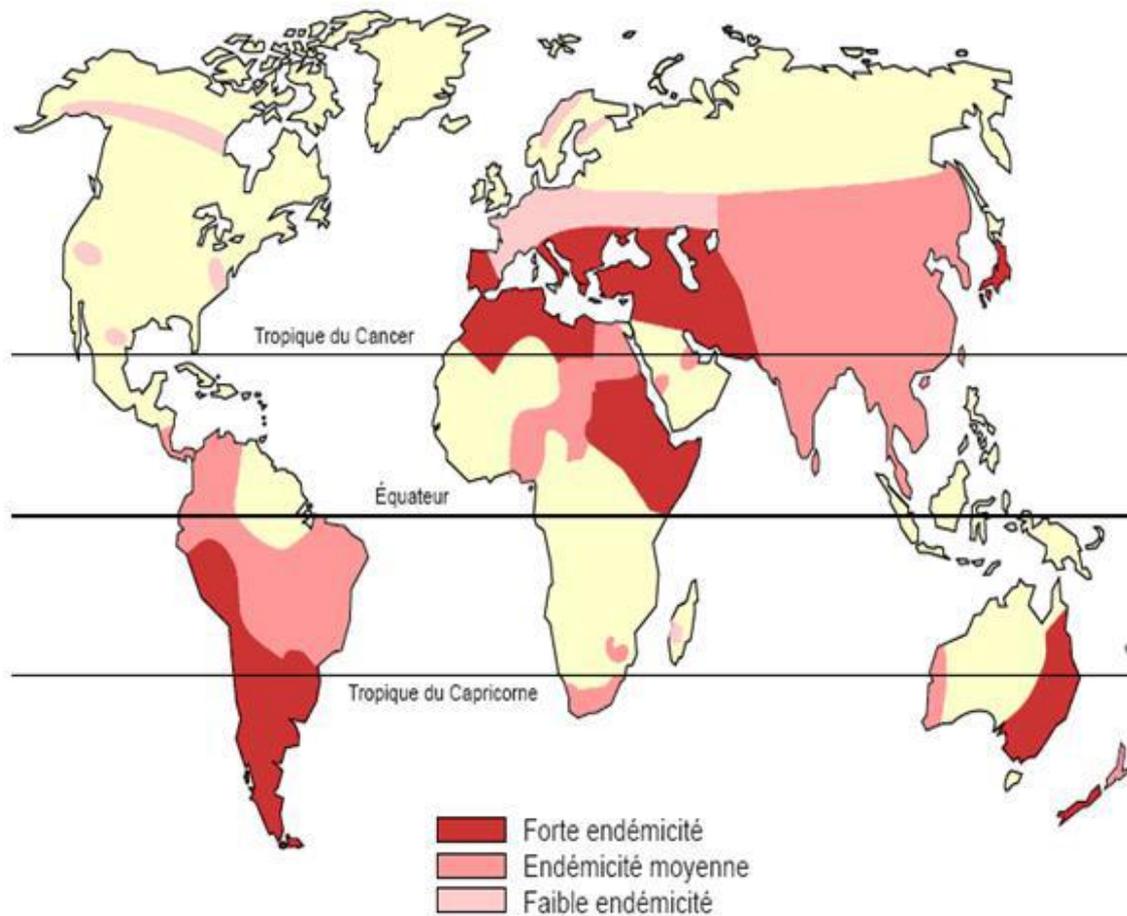


Figure 1 : distribution géographique de l'*Echinococcus granulosus* à travers le monde (Pandey et Ziam, 2003).

3.3 Les souches d'*Echinococcus granulosus* :

En raison de la grande variation de phénotype de l'espèce *Echinococcus granulosus*, les chercheurs ont établi une nouvelle taxinomie (Roming *et al.*, 2006 ; Thompson et Mc Manus., 2002).

Euzeby a complété la classification de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) par une proposition de taxinomie des zoonoses a tendance épidémiologique en tenant compte des modalités de transmission.

La variabilité de morphologie des souches d'*Echinococcus granulosus* rend leur classification difficile (Moro et Shantz., 2006).

Les pores génitaux sont alternés, leur position est fonction du genre et de la souche ; elle est importante dans l'identification des espèces, le parasite adulte est hermaphrodite (Thomson et Mc Manus.,2001).

Les récentes études en biologie moléculaire révèlent l'existence de 10 souches d'*E granulosus* (G1 a G10).

Il s'agit d'*Echinococcus granulosus* au sens strict (G1 a G3) ; d'*Echinococcus équinus* (G4) ; d'*Echinococcus orleppi* (G5) ; d'*Echinococcus canadensis* (G6 a G10), (Ito *et al.*,2006 ; Jenkins *et al.*,2006 ; Romig.,2006 ; Romig *et al.*, 2006).

En Algérie, deux souches, la souche commune « ovine » et la souche « cameline », ont été identifiées. (Bardonnet *et al.*, 2003 ; Bart *et al.*, 2004 ; Benchikh ElFegoun., 2004). La souche ovine a été trouvée chez les humains et circulant chez les ovins, bovins, caprins, et rarement, chez les camelins. Quant à la souche « cameline » (G6), elle n'a pas été souvent identifiée chez les humains vivant en Afrique du Nord sauf en Egypte (Azab *et al.*, 2004) et en Mauritanie (Bardonnet *et al.*, 2002), où elle a été supposée jouer un rôle important dans la transmission de l'échinococcose kystique chez les humains. Cette souche a été trouvée le plus 2 souvent chez les camelins en Mauritanie (Bardonnet *et al.*, 2002), en Egypte (Azab *et al.*, 2004) et en Algérie (Bardonnet *et al.*, 2003 ; Maillard *et al.*, 2007 ; Kohil., 2008), et quelques fois, chez les ovins, bovins et caprins (Bardonnet *et al.*, 2002). L'implication des ovins et des bovins, hébergeant la souche commune ovine (G1) dans l'infection humaine via le chien, a été démontrée dans des études précédentes dans le nord et sud de l'Algérie (Bardonnet *et al.*, 2003 ; Benchikh ElFegoun., 2004).

3.4 Morphologie du parasite :

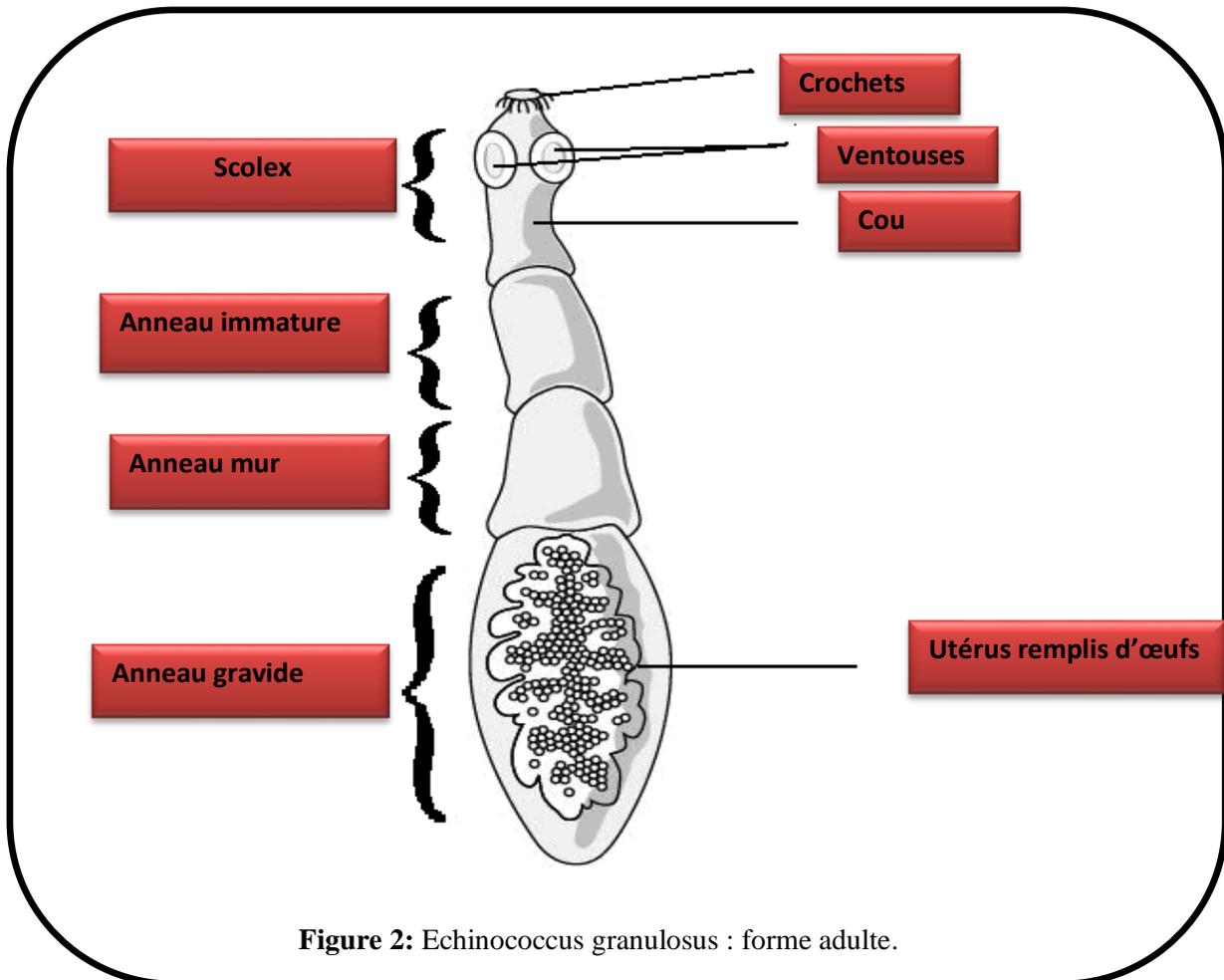
Echinococcus granulosus est un petit ver de 3 à 6 mm.

Le scolex est muni de 4 ventouses et d'un rostre saillant avec une double couronne de crochets mesurant 20 à 40 µm.

Le cou est court. La chaîne n'est formée que de 3 ou 4 anneaux, seul le dernier arrive à maturité (figure 2) .

A tous les stades de leur évolution, Les *Échinocoques granulosus* sont strictement parasites (Guillaume., 2007).

La plupart des parasites sont attachés aux villosités dans le tier supérieur de l'intestin grêle du chien qui peut contenir en moyenne 200 à 300 parasites, leur longévité est de moyenne une année (Craig et Larrieu., 2006).



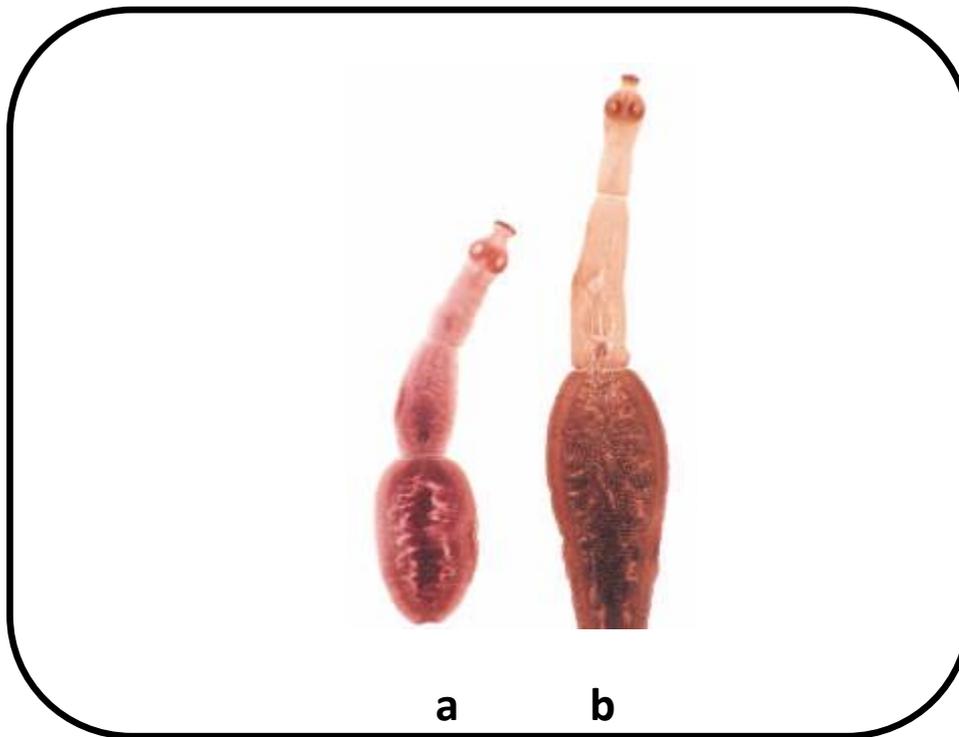


Figure 3: adulte d'*E granulosus*, de 35 jours : (Thompson et Mc Manus, 2001).

a : Souche ovine d'EG(2,2 mm de long).

b : souche bovine (b) (3,6 mm de long).

3.5 Morphologie et résistance des œufs d'*Echinococcus granulosus* :

Les œufs d'*Echinococcus granulosus* sont morphologiquement identiques aux œufs de *tænia* (Craig et Larrieu., 2006).

Ils mesurent entre 30 à 40 μm de diamètre, les crochets des protoscolex ont un polymorphisme qui dépend de l'hôte, de l'organe infecté et de la géographie. Les protoscolex des kystes hydatiques du poumon est moins large que ceux du foie (Almeida *et al.*,2007 ; Ahmadi et Dalimi.,2006).

Les changements dans les caractères morphologiques des parasites est également déclenché chez l'hôte intermédiaire (Constantine *et al.*,1993 ; Karpathios *et al.*, 1985).

Les œufs d'*Echinococcus granulosus* sont très résistants dans le milieu extérieur à une température comprise entre 4°C et 11°C ; alors qu'ils sont tués en 4j à une humidité de 0% et en 5min à une température comprise entre 60°C et 80°C, ils survivent plus longtemps à de basses températures (Thomson et Mc Manus.,2001).

Figure 4 montre l'œuf d'*E.granulosus* :



Figure 4: Les œufs d'E. granulosus (Anonyme1, 2003)

3.5.1 Stades larvaires :

L'ontosphère est le premier stade larvaire, très résistant dans le milieu extérieur en raison de la présence d'une paroi formée de plusieurs couches kératinisées qu'ils entourent et qui donnent à l'œuf son aspect sombre et strié (Thomson et Mc Manus., 2001).

Le métacestode est la seconde phase du développement larvaire de l'Echinococcose.

Les vésicules filles naissent à partir d'un bourgeonnement d'une membrane germinative ou membrane interne et d'une membrane externe acellulaire qui entoure la vésicule du métacestode.

Les protoscolex sont produits à partir de cette même membrane. Ces protoscolex ne sont pas tous produits par les metacestodes car ils ne sont pas tous fertiles (Thomson et Mc Manus., 2001). Les metacestodes sans protoscolex sont dits stériles.

Les vésicules filles ont deux origines :

- **Vésicules filles d'origines endogènes (interne)** : se forment à l'intérieur de la cavité de la vésicule mère, par transformation de protoscolex libres en une vésicule typique avec une cuticule, une membrane germinative et des protoscolex (Pandey et Ziam.,2003).
- **Vésicules filles d'origine exogène** : formées à partir d'un fragment de la membrane germinative ou à partir d'une rupture accidentelle d'une vésicule fertile pouvant contenir plusieurs milliers de scolex. Chaque scolex peut se transformer en une nouvelle vésicule hydatique : c'est l'échinococcose secondaire qui s'oppose à l'échinococcose primitive, où chaque vésicule provient d'un œuf différent (Ripert.,1998).

Une complication peut apparaître, résultante de l'ouverture d'une vésicule fertile dans un vaisseau, entraînant la dispersion des protoscolex dans l'organisme, où ils détermineront la formation de nombreuses vésicules filles « échinococcose secondaire métastatique » (Euzéby.,1998).

Une fois sa structure complète acquise, la larve comporte les éléments suivants (figure 5) :

- une membrane externe cuticulaire, membrane hyaline, blanchâtre, protectrice vis-à-vis des bactéries et des grosses molécules mais laissant passer les éléments nutritifs. Immersée dans l'eau, elle se rétracte et s'enroule sur elle-même en cornet (caractère de diagnose).

- une membrane interne, germinative ou membrane proligère, est une mince pellicule plasmoidale, richement nucléée, et correspond à la partie fertile de l'enveloppe du parasite. Cette membrane a un rôle important car elle génère tous les éléments hydatiques internes de la larve.

- un liquide vésiculaire, clair appelé "eau de roche", toujours en hypertension. C'est le liquide hydatique qui est riche en histamines dans les hydatides fertiles. Il renferme des sels minéraux, de l'albumine, des acides aminés, de la lécithine, de la choline et diverses enzymes.

- des éléments germinatifs : appelés capsules ou vésicules proligères, Celles-ci contiennent des scolex larvaires ou protoscolex, à partir desquels, se forment chez l'hôte définitif, des vers adultes. Les nombreuses granulations que ces vésicules forment ressemblent à des grains de sable d'où l'appellation de "sable hydatique". Les vésicules proligères qui sont produites par la membrane germinative, apparaissent d'abord à la surface de celle-ci comme de petits bourgeons qui, peu à peu, se développent et se creusent d'une cavité qui s'emplit de liquide. Quand elles atteignent leur développement complet, elles ne sont plus liées à la germinative que par un court pédicule. Les scolex, à l'intérieur de ces capsules vont apparaître sous forme de petits bourgeons pariétaux, puis acquièrent leur structure céphalique typique. Ils sont fixés alors par un court pédicule à la face interne de la capsule proligère. Autour du kyste, le parenchyme de l'organe parasité se tasse et devient l'adventice ou le péri-kyste, où se développent progressivement une importante réaction granuloclaireuse et une riche néo-vascularisation.

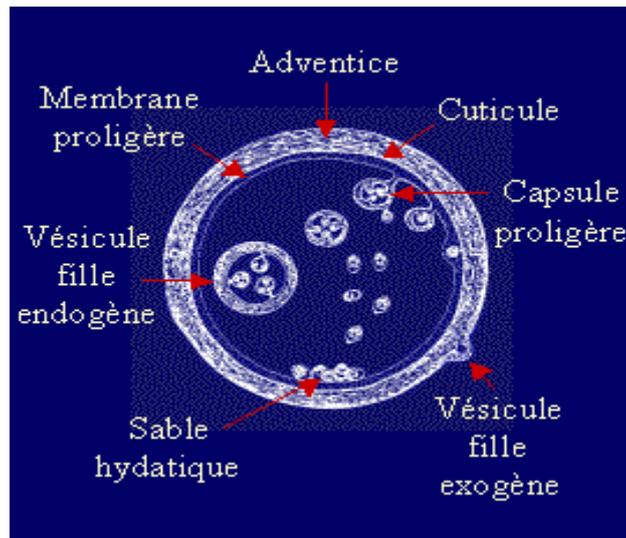


Figure 5: Cycle de Kyste hydatidique avec des vésicules filles. (Anonyme1., 2003).

Les protéases interviennent à différent niveau de l'interaction hôte-parasite, en effet elles jouent un rôle important dans la virulence du parasite. Elles assurent sa nutrition ainsi qu'elles facilitent sa pénétration au sein de l'hôte. Elles permettent au parasite d'échapper au système immunitaire de l'hôte (Catherine et Boireau., 2000 ; Euzeby., 1997).

La fertilité des hydatides varie en fonction de la souche du parasite, de l'espèce et de la race de l'hôte (tableau 1), ainsi que la localisation des larves (Pandey et Ziam.,2003).

Sources des kystes	Fertiles	Dégénérés
Ovins	50%	16,3%
Caprins	42%	-
Bovins	14,2%	16,4%
Dromadaires	67,8%	65,8%

Schéma n°1 : Pourcentage des larves hydatiques fertiles ou dégénérées (Pandey et Ziam.,2003).

Les herbivores et les omnivores (hôtes intermédiaires), infestés par la larve d'*E. granulosus*, renfermant des protoscolex (larves fertiles) constituent des sources indirectes et, assurent l'infestation du chien et autres canidés sauvages (hôtes définitifs). Le mouton est considéré comme le principal hôte intermédiaire de l'échinococcose kystique en raison des taux d'infestation et de fertilité des kystes très élevés. Mais les taux d'infestation rapportés chez les autres ruminants (bovins et camelins surtout), montrent que le rôle de ces espèces dans l'entretien de l'échinococcose kystique n'est pas négligeable (Gusbi *et al.*, 1990 ; Benchikh Elfegoun., 2004 ; Azlaf & Dakkak., 2006).

3.6 Le cycle Biologique général :

- Cycle Biologique général :

Echinococcus granulosus adulte mesure entre 3 à 7 mm de long (Eckert., 2004).

① Les adultes résident dans l'intestin grêle de l'hôte définitif qui peut être un chien ou un canidé, les œufs sont libérés par les segments ovigères gravides. ② Les œufs libérés passent dans les fèces. Après ingestion par un hôte intermédiaire sensible (dans les conditions naturelles : ovins, caprins, porcins, bovins, chevaux et camélidés), les œufs sont acheminés dans l'intestin grêle et libèrent des oncosphères. ③ Les oncosphères traversent la barrière intestinale, elles migrent via la voie sanguine vers divers organes, particulièrement le foie et les poumons. Dans ces organes l'oncosphère se développe dans un kyste. ④ Il se développe graduellement, produit des protoscolex et vésicules filles qui emplissent l'intérieur du kyste. L'hôte définitif s'infeste en ingérant le contenu du kyste provenant d'organes infectés. Après ingestion des protoscolex. ⑤ Il s'attachent à la muqueuse intestinale. ⑥ Et se développe jusqu'à l'âge adulte en 32 à 80 jours (figure 6).

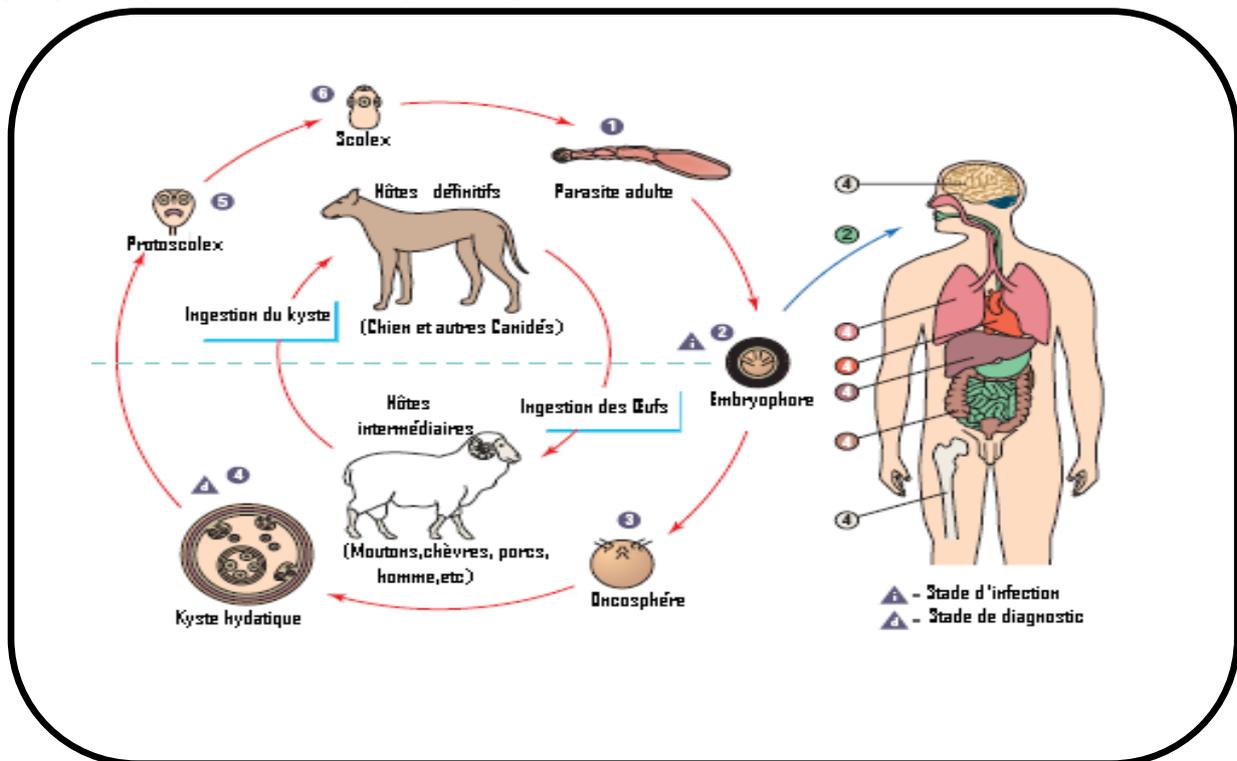


Figure 6: Cycle Evolutive d'*Echinococcus granulosus* (Institut of parasitologyacademy of sciences of the tchéquie Republic.,2002).

3.7 L'infection chez l'homme (facteur de risque) :

Elle se fait en ingérant les œufs d'*Echinococcus granulosus* libérés par un carnivore infecté, tout en manipulant des fèces, plantes contaminées par des œufs (salade, fruit...), ou directement par des mains souillées mise dans la bouche après avoir caresser un chien contaminé, selon Compos-Bueno, et al, 2000 ; cités par Eckert et Deplazes, 2004, une boisson souillée par des œufs peut également être une source de contamination. En Algérie plusieurs facteurs de risque ont été évalué : le sexe, l'âge et la résidence. L'accroissement du nombre de malade est lié au nombre de chien ainsi qu'à la coexistence (homme/chien) dans les familles (Eckert et Deplazes., 2004 ; Larbaoui et Alloula., 1979).

3.8 Les hôtes intermédiaires et les hôtes aberrants ou accidentels :

Tous les mammifères y compris l'homme infectés par les métacestodes sont dits « hôtes intermédiaires », la plupart des oncosphères infestent le foie et quelques-uns atteignent les poumons, un petit nombre atteint les reins, la rate, le muscle, le cerveau, et autres organes. En épidémiologie, l'hôte intermédiaire est considéré comme celle qui perpétue le cycle et l'hôte aberrant ou accidentel qui est considéré comme un cul de sac qui ne joue aucun rôle dans la transmission de la maladie (Eckert., 2004).

3.9 Facteurs de transmission d'Echinococcus granulosus :

Lors d'infection des canidés par le cestode, son système immunitaire est capable de le reconnaître mais il n'empêche pas une réinfection (Torgerson.,2006).

Prouver expérimentalement, chez le mouton l'immunité vis-à-vis l'*Echinococcus granulosus* est faible. L'Echinococcose est augmenté avec l'âge des animaux ; ainsi que la température et l'humidité joue un rôle positif sur la viabilité des œufs d'*Echinococcus granulosus* et leur infectivité, mais ne régule pas la population de parasite (Eckert et Deplazes., 2004).

3.10 Les stades du metacestode :

Le chien héberge entre 200 et 300 parasites, les adultes se trouvent dans les villosités intestinales du tiers proximale de l'intestin grêle.

La période pré patente est de 6 semaines et peut varier de 34 à 58 jours ; les segments gravides se détachent entre 7-14 jours qui contiennent entre 500-600 œufs. La durée de vie du parasite est (entre 6 à 20mois) (Torgerson et Heath.,2003).

L'œuf mature d'*Echinococcus granulosus* est hexacanthé (6 paires de crochets), peut être identifié par PCR (Polymérase Chain Reaction) (Cabrera *et al.*,2003).

Les œufs seront retrouvés chez le chien en région périnéale ainsi sur les flancs et les pattes (Torgerson et Heath.,2003).

Les oiseaux et les arthropodes jouent un rôle dans le transport mécanique des œufs (Lawson et Gemmel.,1990).

Leur éclosion se fait dans la portion proximale de l'intestin grêle après son ingestion par l'hôte intermédiaire, à l'aide de ses crochets et les enzymes protéolytiques ils y pénètrent activement. La majorité des oncosphères passent dans le foie et/ou poumon (Craig et Larrieu., 2006).

Une heure après se fait l'ingestion des oncosphères qui n'ont pas réussi à passer (Lethbridge.,1980 ; cité par Craig et Larrieu.,2006).

Une heure après pénétration, l'oncosphère se fixe dans un organe et forme une vésicule dans les tissus atteints, ces vésicules seront entourées d'une membrane bien visible de diamètre inférieur à 1mm, cette formation se fait en trois à huit jours plus tard (Craig et Larrieu.,2006).

C'est la couche germinale qui est sécrétrice du liquide dans le kyste uniloculaire ; cependant le taux de croissance des kystes est de 0,5 cm à plusieurs cm par an, ceci diffère d'une espèce à une autre ; chez le mouton de 5 ans, les kystes hydatiques sont de 5 à 7 cm ; chez d'autres espèces telles que les bovins, chameaux, chevaux ainsi que l'homme le diamètre des kystes est plus important. En effet le diamètre des kystes hydatiques est compris entre 0 à 160 mm/ an chez un homme qui n'a pas été traité (Romig *et al.*,1986 ; Frider *et al.*,1999, cité par Craig et Larrieu.,2006).

4 à 12 mois après l'infestation des animaux ainsi que l'homme la couche germinale bourgeonne et donne naissance à des protoscolex asexués (Wen et Ding.,2000, cité par Craig et Larrieu., 2006).

La transformation des protoscolex en parasites adultes se fait après l'ingestion d'un kyste hydatique fertile par l'hôte définitif pour compléter le cycle. La rupture d'un kyste hydatique peut provoquer l'apparition d'une Echinococcose secondaire.

3.11 Symptômes :

La symptomatologie de l'hydatidose est surtout la conséquence des pressions exercées par les kystes sur les organes dans lesquels ils sont situés et sur le tissu environnant (Acha et Szyfres., 1989).

Dans la plupart des cas, les symptômes dépendent de la localisation des kystes hydatiques, les organes les plus parasités étant le foie et les poumons. Même lors d'une infestation massive du foie et des poumons qui est découverte d'abattoir, les animaux restent apparemment en bonne santé (Lefèvre *et al.*, 2003).

La période d'incubation est très longue, souvent plusieurs années, se caractérise par aucun trouble spécifique, sauf une réaction d'anaphylaxie en cas de rupture, ou le développement du kyste qui provoque des troubles de compression des organes de voisinage (Bourée et Flammarion., 2003).

Généralement, chez les bovins, les kystes sont découverts à l'abattoir. En cas d'une localisation erratique dans le système nerveux ou les reins, les kystes en croissance exercent une pression qui peut provoquer des signes cliniques en relation avec ces localisations.

Les phénomènes allergiques ainsi que la cachexie hydatique, décrits chez l'homme ne sont pas identifiés chez les bovins.

Des milliers de vers peuvent être présent dans l'intestin grêle chez le chien, hôte définitif sans provoquer de troubles particuliers (Dorchies., 2007).

3.11.1 Localisation hépatique :

Est caractérisée par une irrégularité de l'appétit, diarrhée, météorisation chronique chez le bovin. On peut observer un ictère par compression des canaux biliaires, une sensibilité anormale du flanc droit et l'hypertrophie du foie décelable à la palpation et à la percussion (Lefevre *et al.*, 2003).

3.11.2 Localisation pulmonaire :

Est plus fréquente dans le poumon droit que dans le poumon gauche, les symptômes se traduit par une douleur du coté parasité du thorax (particulièrement si le kyste est superficiel), avec toux sèche, hémoptysie, vomissement en cas de rupture de kyste (Acha et Szyfres., 1989).

3.11.3 Autres localisations :

Chez les animaux, à part les localisations hépato-pulmonaire prédominantes, les autres formes de la maladie sont nettement mineures et ne représentent que 3% à 5% des cas.

3.11.4 Localisation cardiaque :

Se traduit par des signes d'insuffisance cardiaque à l'auscultation et de la dyspnée (Lefevre *et al.*, 2003).

Selon Euzeby (1998), la localisation myocardique peut provoquer la rupture du myocarde.

3.11.5 Localisation osseuse :

Elle représente 1% des cas, provoque la destruction des trabécules osseuses, de la nécrose et des fractures spontanées, des boiteries et déformation osseuses (Acha et Szyfres.,1989).

3.11.6 Localisation cérébrale :

Provoque une encéphalite évoquant la cénurose du mouton (Lefevre *et al.*, 2003).

3.12 Lésions : -Aspect des organes parasités :

En fonction du nombre et de la dimension des kystes, la topographie de l'organe parasité est modifiée ou déformée. On observe l'hypertrophie des viscères infestés et dans les cas des infestations massive, une grande partie du tissu est remplacée par les kystes (Lefevre *et al.*, 2003).

Chez les animaux fortement infestés, le foie est hypertrophié se traduit par une hépatomégalie qui ressemble à certains endroits à une grappe de raisin constituée d'une masse kystique avec des cordons tissulaires entre les kystes réduits au strict minimum, à la surface apparaissent plusieurs bosselures, à contour blanchâtres, le foie est dit « en panier d'œufs » (Lefevre *et al.*, 2003).

Un jet de liquide est provoqué lors de la ponction des vésicules avec Présence de débris qui s'enroulent en cornet dans les cavités, la section, montre un aspect caverneux (Bussiéras et Chermette., 1988).

L'examen du liquide hydatique révèle la présence d'une masse de grains sableux, constituée par des capsules prolifères et des protoscolex, signe d'une larve fertile (Lefevre *et al.*, 2003).

- Le kyste hydatique :

Le kyste hydatique est constitué d'un élément parasitaire qui est la vésicule hydatique et d'un élément réactionnel qui est l'adventice. Cette dernière est en continuité avec les tissus de l'hôte, elle est compacte et blanchâtre, d'épaisseur variable (atteint jusqu'à 6 à 10 mm). Sa face interne est lisse, non adhérente au parasite (Bussiéras et Chermette., 1988).

- **Microscopiquement** : observation des différents éléments du kyste hydatique (adventice, paroi, protoscolex, capsule proligère) ainsi que les modifications du tissu environnant (Pandey., 1971).
- **Histologiquement** : c'est une inflammation subaiguë puis chronique avec cellules géantes, cellules épithélioïdes, éosinophile, éléments conjonctifs (Ripert., 1998).

D'après Pandey (1998), au niveau du foie, plusieurs degrés de cirrhose, de dégénérescence, de désorganisation des cordons hépatiques et d'atrophie par compression des kystes sont présents, les cordons du tissu hépatique apparaissent comme des îlots.

Au niveau pulmonaire, les lésions les plus importantes sont le collapsus et l'emphysème. Caractérisées par une stratification des couches alvéolaires, la dilatation et la rupture de la paroi alvéolaire créant ainsi de larges zones alvéolaires qui communiquent entre elles.

Une forte infiltration par mononucléaires est produite lors d'une lésions péri kystique de chaque organe avec prédominance de lymphocytes et de cellules géantes, on trouve également des cellules épithélioïdes et des et des fibroblastes.

Avec le temps, la lésion se modifie : d'abord caséification, puis au bout de 1 à 2 ans y'aura calcification. La lésion à ce moment est dure, et sa nature n'est pas toujours facile à déterminer, dans certains cas les crochets des scolex persistent et peuvent toujours être retrouvés au microscope (Chartier *et al.*, 2000).

3.13 Diagnostic chez l'animal :

Les kystes hydatiques touchent tous les organes et les tissus, cette maladie est asymptomatique en effet elle est une découverte d'abattoir chez l'hôte intermédiaire ; cependant des symptômes ont été décrits chez le cheval (Eckert *et al.*,2001).

3.13.1 Diagnostic chez l'hôte définitif :

La ressemblance des morphologies des œufs d'*E. granulosus* et des *Tænia* species rend le diagnostic difficile, cependant il existe deux méthodes de diagnostic qui sont utilisés chez le chien : la bromhydrate d'arécoline et l'examen ante-mortem de l'intestin grêle (Eckert *et al.*,2001).

Chez l'animal mort, le diagnostic se fait selon un protocole précis, les intestins sont prélevés après une congélation de cadavre à -80°C pendant une semaine pour la détermination des souches d'*E. granulosus* par la PCR.

3.13.2 Diagnostic chez l'hôte intermédiaire :

Les études sont faites par Torgerson *et al.*,2003 ont montré l'absence d'induction d'immunité par une infection naturelle chez les ovins et les bovins.

Chez les animaux contrairement à l'homme, les tests de diagnostic immunologique de l'Echinococcose n'ont pas été aussi concluant en raison de leur faible spécificité et de leur faible sensibilité. Cependant l'utilisation d'antigène recombinaison d'*E. granulosus* chez les ovins semble prometteur (Eckert *et al.*,2001).

3.14 Diagnostic post-mortem :

Chez les bovins, les kystes hydatiques sont facilement mis en évidence, leur reconnaissance repose sur l'inspection visuelle et la palpation des organes. L'incision doit se faire sur tout kyste rencontré, c'est le jaillissement sous pression du liquide hydatique à l'incision et la présence d'une double membrane qui sont des critères positifs d'identifications. Elle peut être compléter par un examen du sable à la loupe pour la mise en évidence des protoscolex.

Le diagnostic différentiel avec *Cysticercus tenuicollis* est facile en raison de sa paroi translucide, bien différente de celle des kystes hydatiques d'où le nom de « boule d'eau ». Parmi les critères faciles à constater est la présence d'un scolex unique de *C. tenuicollis* et l'absence de pression du liquide vésiculaire. En outre la localisation des cysticerques est essentiellement au niveau de l'épiploon et sur la face postérieure du foie.

Au niveau pulmonaire, à ne pas confondre une hydatide avec un kyste erratique de fasciolose qui est à paroi épaisse et contenu brunâtre au sein duquel une grande douve peut être visible. Ces kystes fascioliens sont parfois entourés d'une zone hémorragique.

Les méthodes sérologiques utilisées chez l'homme pourraient être appliquées aux animaux mais ne présente aucun intérêt pratique (Dorchies., 2007).

3.15 Diagnostic chez l'homme :

3.15.1 Importance Médicale :

L'Echinococcose humaine est causée par un Embryon hexacanthé d'un métacestode d'une des souches d'*Echinococcus granulosus* qui se déplace dans le courant sanguin jusqu'à ce qu'il colonise le foie, le poumon ou autre organe. Le kyste hydatique renferme un liquide clair sous pression qui peut contenir ou non des protoscolex, ces derniers forment le sable hydatique (Eckert.,2004).

L'hydatidose humaine est caractérisé par une longue période où le kyste hydatique se développe, c'est une période asymptomatique où le kyste peuvent y rester à cet état durant toute leur vie s'ils sont de faible diamètre. Parfois chez les sujets parasités, au cours des formes asymptomatiques les kystes ne peuvent être découverts que lors d'autopsies (Acha et Szyfres., 2005).

D'après les études, 70% à 80% des kystes humains se développent dans le foie contre 20% dans les poumons et 5% dans autres organes (WHO/ OIE., 2001).

Leur développement dépend de l'âge, de la localisation et selon le type de kyste uniloculaire ou polycystose. Les symptômes sont associés aux pressions exercées par le kyste sur les organes et tous les tissus environnants. L'observation d'un choc anaphylactique lors de la rupture d'un kyste qui est à l'origine de mortalité (Acha et Szyfres.,2005).

Le taux de mortalité lors d'une Echinococcose secondaire qui est provoquer par la rupture d'un kyste hydatique primaires est élevé à 10%-20%. D'après l'WHO/OIE., 2001, les patients ayant subi une intervention chirurgicale lors d'atteinte d'hydatidose ont un taux de mortalité et de morbidité élevées (5-27%).

3.15.2 Développement et localisation des kystes hydatiques :

Les métacestodes forment une petite vésicule de 60 à 70µm, cinq jours après l'ingestion des œufs. Elle est constituée d'une couche interne ou couche germinative et d'une couche externe.

Une réaction granulomateuse se développe chez l'hôte, le tissu sain est remplacé par le tissu fibrineux avec formation d'une couche externe appelée adventice. La taille du kyste varie entre 1 à 15cm voire supérieur à 20cm (Dincer *et al.*,2006).

La localisation d'*E. granulosus* est viscérale et atteint en premier lieu le foie et les poumons. Le kyste est uniloculaire, non infiltrant et non métastatique avec une prolifération endogène (Ameur *et al.*, 2002).

3.16 Méthode de diagnostic chez l'homme :

L'imagerie médicale et le diagnostic de laboratoire ainsi que plusieurs méthodes ont été utilisées chez l'homme.

Pour le laboratoire : l'objectif du chercheur est d'utiliser le diagnostic le plus fiable, ce dernier dépend également le siège de la lésion. En effet, les tests usuels (immunofluorescence, hémagglutination indirecte, immunoélectrophorèse ou Co-électrophorèse avec l'antigène 5), confirmant le diagnostic dans 80% à 94% des cas d'hydatidose hépatique et seulement 65% des cas d'hydatidose pulmonaire.

Pour autre localisations et pour les kystes calcifiés, des techniques spéciales sont utilisées [(ELISA 'essaie immunoabsorbant enzyme-linked), western blot, PCR (Polymérase Chain Reaction)] (Biava *et al.*, 2001).

Pour l'imagerie médicales : considérée comme l'une des techniques essentielle, utilisées pour la localisation du kyste [radiographie sans préparation, échographie, scanner, IRM (Imagerie par Résonance Magnétique)] ; la scintigraphie dans certain cas difficile et en absence de sérologie positive (Craig *et al.*, 2006 ; Acha et Szyfres.,2005 ; Haddad *et al.*,2001).

L'échographie tridimensionnelle permet de déceler les petits kystes mesurant 2cm de diamètre (Bourée et Bisaro., 2007).

La connaissance de la variation structurale des kystes est importante dans la surveillance du développement de la maladie. Ceci permet de donner des informations épidémiologiques sur le mode de transmission (Rogan, Hai *et al.*, 2006).

Gharbi (1981) a classé les kystes selon leur type :

Type I : est un kyste uni vésiculaire, avec une collection liquidienne pure, bien limitée et anéchogène.

Type II : est une collection liquidienne avec dédoublement de la paroi voire une membrane flottante.

Type III : est une collection liquidienne cloisonnée.

Type VI : formation d'échostructure hétérogène.

Type V : formation à paroi dense réfléchissante réalisant une ligne arciforme suivie d'un cône d'ombre postérieur.

3.17 Diagnostic différentiel :

3.17.1 Chez l'animal : par rapport aux :

- Kystes congénitaux des voies biliaires en particulier, des kystes banals qui ne contiennent pas de liquide sous pression, pas de sable hydatique, pas de cuticule qui s'enroule sur elle-même.
- Vésicules de *Cysticercus tenuicollis*, qui sont flasque et ne contiennent qu'un seul scolex visible à l'œil nu (boule d'eau de boucher).
- Lésions microbiennes diverses par exemple, les lésions de tuberculose pulmonaire ou les abcès du foie (Chartier.,2000).

3.17.2 Chez l'homme :

- Le kyste hydatique doit se différencier du kyste du foie, rein, ovaire, méésentère ou du pancréas, d'un hématome ou abcès (Pawlowski *et al.*, 2001).
- Il faut le différencier également des autres helminthiases telle que la cysticercose qui peuvent donner de faux positifs (Biava *et al.*, 2001).

3.18 Traitement :

3.18.1 Chez l'animal :

En raison du coût élevé, la chimiothérapie est utilisée seulement chez les canidés ; contrairement aux hôtes intermédiaire domestique qui ne sont pas traités. Chez le chien l'échinococcose intestinale peut être traitée par l'epsiprantel (Eckert *et al.*,2001).

- Praziprantel : 5mg/kg de poids vif par voie orale et 5,7 mg/kg de poids vif par voie intramusculaire.
- Epsiprantel : 5,5 mg/kg de poids vif par voie orale.

3.18.2 Chez l'homme :

Plusieurs options chirurgicales et non chirurgical et/ou chimique sont utilisées.

Les traitements préconisés sont (Eckert et Deplazes.,2004) :

- **La chirurgie** : les techniques chirurgicales consistent en l'ablation du kyste, elles varient en fonction de la localisation, la taille, et le nombre du kyste. Elles sont préconisées en cas de rupture ou traumatisme des kystes hydatiques, voire les kystes infectés et mettant les organes vitaux en danger.

Chez les patients âgés, les femmes enceintes, les cardiopathies sévères, les polycystoses, les contres indications peuvent être multiples et les risques de la chirurgie sont l'échinococcose secondaire, pour cela la chimiothérapie doit être associée selon l'état général du patient ainsi que les complications post-opératoires (Pawlowski *et al.*,2001).

- **Ponction-aspiration-injection-réaspiration (PAIR)** : cette technique est utilisée dans le cas de kyste multiples ou des kystes inopérable, elle consiste à l'introduction d'une aiguille dans le kyste d'une solution hypertonique saline ou de l'alcool avec l'assistance de l'échographie puis l'aspiration du contenu du kyste et l'injection d'un protoscolicide (éthanol à 95%) et la ré-aspiration du liquide hydatique du kyste après 15 à 20mn d'attente (Pawlowski *et al.*,2001). Les Benzimidazoles (albendazole, mébendazole) sont utilisés seuls ou combinés avec le praziprantel avant et après le traitement chirurgical (El-On., 2003).

La PAIR à un risque réduit par rapport à la chirurgie, elle permet la suppression d'un grand nombre de protoscolex ainsi la réduction du temps d'hospitalisation et un cout

moins élevé. Elle comporte aussi bien des avantages que des inconvénients (choc anaphylactique, Echinococcose secondaire), ce qui fait que cette technique est considérée comme meilleur traitement des kystes de types I, II et III (Felice et Brunetti.,1997).

Les kystes cloisonnés, calcifiés et les kystes pulmonaires sont des kystes inaccessibles pour la PAIR.

- **La chimiothérapie** : est une technique préconisée pour les kystes inopérables, dans le cas de polycystoses, efficace chez les jeunes que chez les sujets âgés, interdites aux enfants de moins de 6ans. En association avec la PAIR, elle est utilisée pour la prévention de l'échinococcose secondaire mais ne peut être utilisée quand le patient souffre d'une insuffisance hépatique sévère ainsi durant les premiers mois de grossesse. Les benzimidazoles (albendazole et mebendazole) sont des antiparasitaires utilisés dans le cas où la chirurgie n'est pas préconisée (El-On., 2003).

Actuellement c'est l'albendazole qui est d'usage courant a raison de 400-800 mg/jour pendant plusieurs mois, il est parfois associé au praziquantel (PZQ) (Bourée et Bisaro.,2007 ; Pawlowski *et al.*, 2001).

3.19 Contrôle de l'Echinococcose due à l'*Echinococcus granulosus* :

Les programmes de contrôle se basent sur :

- L'emploi des anthelmintiques pour les chiens (Heath *et al.*,2003).
- La surveillance des chiens notamment par le contrôle de leur fèces (Jenkins, Roming *et al.*,2005).
- La vaccination par l'EG95 des hôtes intermédiaires en l'occurrence le mouton (Torgerson.,2006 ; Lightowlers *et al.*, 1999), et les autres animaux domestiques (bovins et caprins) (Heath *et al.*,2003).
- La surveillance en abattoir, l'éducation des population (Craig *et al.*, 2006).
- La distribution d'appât imprégnés de praziquantel dans les campings, les parcs, les zones de pique-nique et les forêts (Jenkins., 2006).
- La connaissance des particularités socio-économiques de chaque communauté est primordiale pour prétendre réussir les programmes de contrôle (Pierongeli *et al.*,2007 ; Heath *et al.*,2006).
- La connaissance des souches incriminées ainsi la connaissance de la prévalence des parasites chez le chien est nécessaire avant qu'un programme de contrôle soit implémenté (Azlaf *et al.*,2007).

La présence d'une incoordination entre les structures d'un même pays, rend la mise en place des programmes de contrôle très difficile (Coulibaly et Yameogo., 2000).

Il faut tenir compte du diagnostic et du traitement humain et animal, des caractéristiques génétiques des souches incriminées et de la vaccination des animaux afin d'augmenter l'efficacité des programmes de contrôle (Craig *et al.*,2007).

PARTIE PRATIQUE

Objectifs : notre étude a pour objectif :

- D'évaluer la prévalence de cette zoonose chez les bovins via l'abattoir.
- De faire une étude rétrospective du nombre de cas d'hydatidose durant les années 2017,2018 et 2019 dans l'abattoir de Mostaganem
- De faire une étude rétrospective du nombre de cas humains de deux années successives afin d'évaluer la prévention qui se fait au niveau des abattoirs

4 Matériel et méthodes :

L'étude pratique comporte trois parties distinctes :

- Enquête dans l'abattoir de Mostaganem, notre étude à concerner 1117 bovins abattus durant cinq mois (mars, juin, juillet, aout, décembre) de l'année 2018.
- Recueil auprès de l'inspection vétérinaire de la wilaya de Mostaganem du nombre de cas de saisies pour hydatidose des années 2017,2018,2019 dans l'abattoir de Mostaganem
- Etude rétrospective du nombre de cas d'hydatidose humaine des années 2017 et 2018 rencontrés au niveau des polycliniques de la wilaya de Mostaganem et recueillis auprès de la direction des services de prévention.

5 Enquête dans l'abattoir de Mostaganem :

L'étude a été réalisée au niveau de l'abattoir de Mostaganem, durant les mois de mars, juin, juillet, aout, décembre de l'année 2018.

➤ L'Abattoir de Mostaganem :

- **Critère de choix de la zone d'étude :**

L'abattoir de Mostaganem représente le seul abattoir agréé par l'état ; les autres sont des tueries qui se situent dans les alentours de Mostaganem avec un abattage anarchique et réduit.

- **Organisation et fonctionnement de l'abattoir de Mostaganem :**



Figure 7: abattoir de Mostaganem (google Earth).

L'abattoir de la wilaya de Mostaganem appartient à l'assemblée populaire communale de Mostaganem, qui est actuellement géré par cette même institution. Situé à la sortie nord-est de la ville de Mostaganem au quartier de Tidjdit (figure 7) ; il a été construit en 1863 il présente une superficie de 1 hectare, agrément n°27-101 avec une capacité d'abattage de plus de 60 veaux par jour et plus de 1000 ovin par jour.

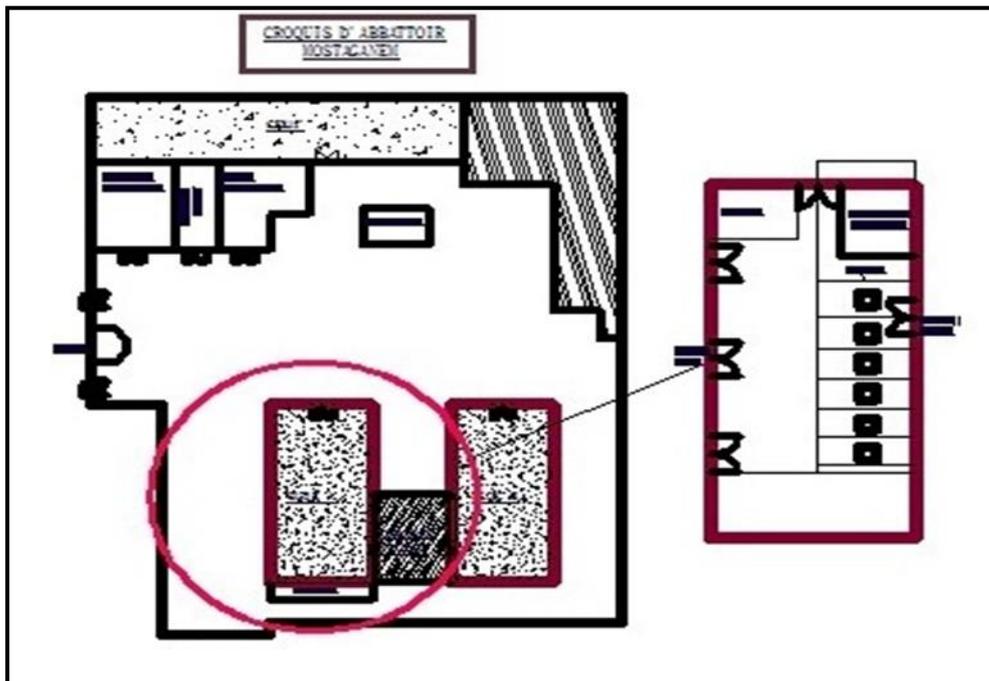


Figure 8 : croquis de l'abattoir de Mostaganem. (Dessin personnelle).

L'abattoir de Mostaganem est constitué de :

A. Parc de réception des animaux pour la mise au repos :

- Aire pour les bovins.
- Aire pour les ovins.

NB : ces lieux sont non fonctionnels pour des raisons d'insécurité.

B. Compartiments d'abattage des ovins et bovins :

- 2 salles de saignée : une pour les ovins et l'autre pour les bovins (séparées).
- Salle d'habillage.
- Aire de dépouillement.
- Aire d'éviscération.
- Aire d'inspection vétérinaire et d'estampillage.
- Respect de la marche en avant.
- Deux portes d'entrée pour ovins et une porte d'entrée pour bovins.
- Une porte pour la sortie des carcasses
- Salles de stockage : 3 chambres froides (en panne).

C. Compartiment sanitaire : vestiaire.

D. Compartiment administratif : bureau du vétérinaire.

E. Moyen humains et matériel :

- Docteur vétérinaire (1).
- Technicien vétérinaire (1).
- Administrateur (1).
- Estampilleur (1).
- Gardien (2).
- Manutentionnaires (6).
- Chauffeurs (2).
- Sacrificateurs (12).
- Trépieds (4).

F. Matériel de l'abattoir :

- Couteaux.
- Crochets de suspensions des carcasses.
- Chariots.
- Compresseur.
- Palan manuel (treuil) pour soulever les carcasses.

G. Moyen d'estampillage : estampille et cachet spécifique à l'abattoir avec le code : 27101.



Figure 9 : abattoir de Mostaganem (photo personnelle).

➤ **Matériels utilisés :**

-couteau.

-blouse.

-bottes.

-statistiques des cas de saisies pour hydatidose des année 2017,2018 et 2019 observés à l'abattoir de Mostaganem.

- statistiques des cas d'hydatidose des années 2017 et 2018.

➤ **Méthodes utilisées :**

- au niveau de l'abattoir :

Une inspection quotidienne (durant le mois de mars, juin, juillet, aout et décembre de l'année 2018) des Bovins est effectuée le matin de 7h30 jusqu'à 9h30 .

La recherche des kystes hydatiques a été effectuée principalement sur le foie et les poumons par un examen macroscopique (observation superficielle des organes), pour identifier les kystes évidents et autres néoformations (abcès, nodules...). Ensuite on passe à la palpation des viscères pour rechercher les vésicules de petites taille non visibles à l'œil nu.

A l'aide d'un couteau, des incisions sont réalisées au niveau des vésicules afin de mettre en évidence un liquide sous pression qui jaillit dès son ouverture ainsi qu'une membrane proligère. L'incision doit être effectuée sous la main car le liquide hydatique est irritant pour les yeux.

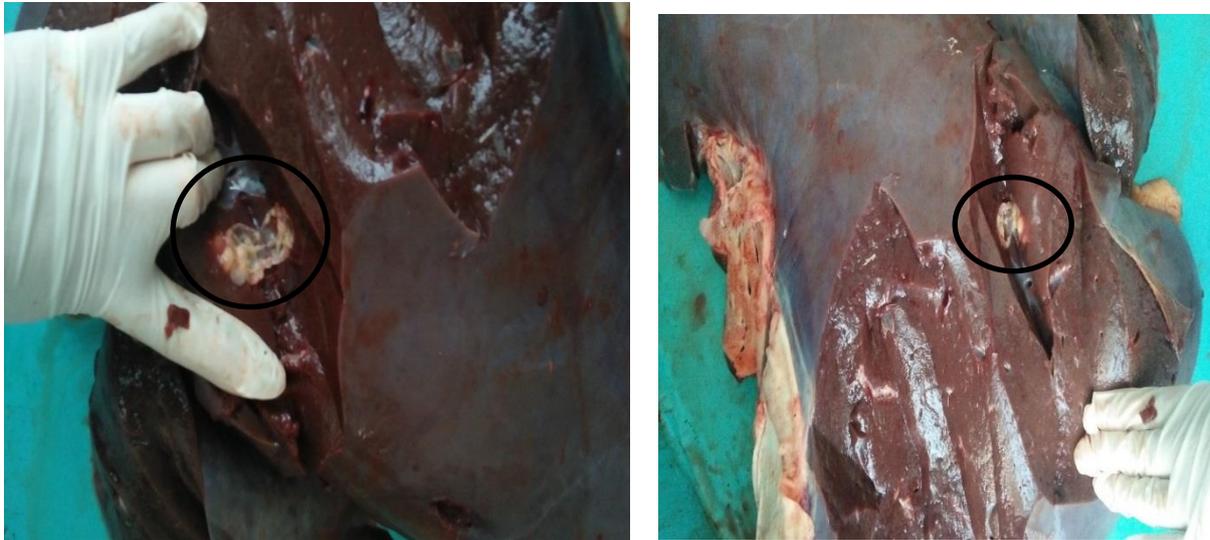


Figure 10 : kyste hydatique du foie de bovin (photo personnelle).

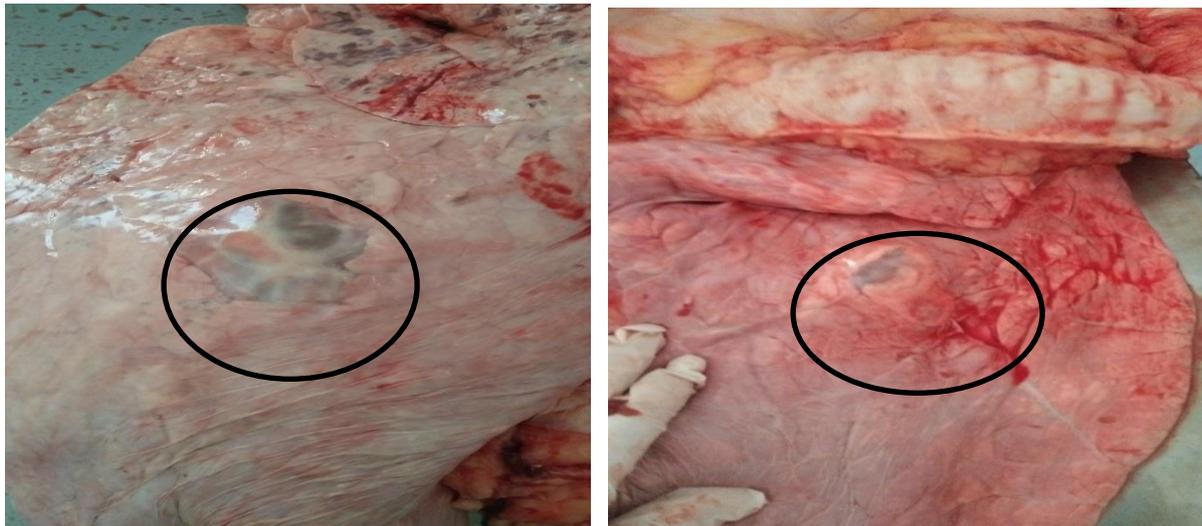


Figure 11 : kyste hydatique du poumon de bovin (photo personnelle).

5.1 Résultat et discussion :

Contamination globale (période de stage) :

- L'étude a concerné 1117 Bovins abattus dont 995 mâles et 122 femelles, le nombre de bovins infestés est représenté dans le tableau 1 et la figure 12 :

Tableau 1 : contamination globale par échinococcose des bovins abattus dans l'abattoir de Mostaganem durant la période de stage.

Effectif Mois	Bovins abattus	Bovins infestés	Taux d'infestation%
Période de stage	1117	64	5,7%

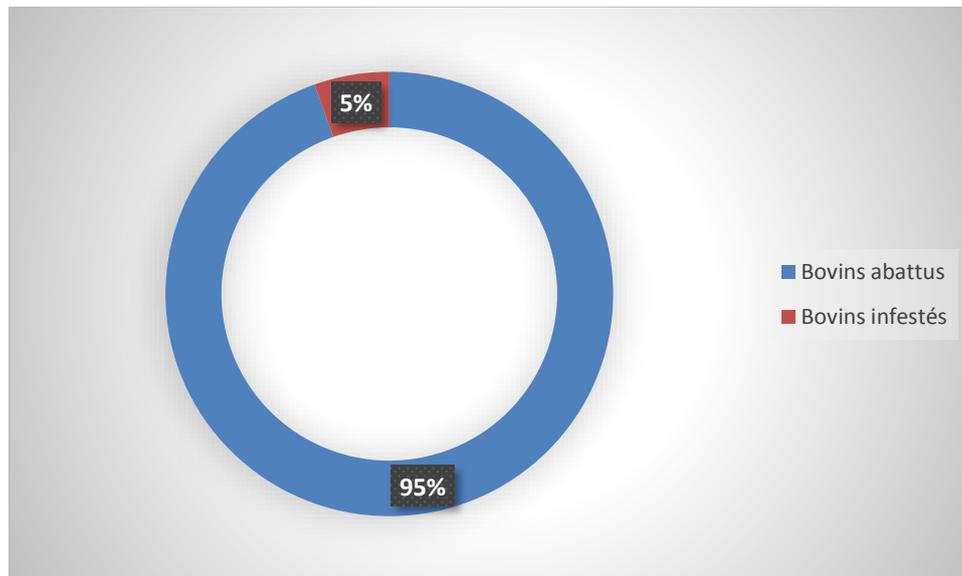


Figure 12 : taux d'infestation des bovins abattus à l'abattoir de Mostaganem durant la période de stage (année 2018).

La fréquence du kyste hydatique chez les bovins abattus durant la période de notre stage est de 5,7%, nos résultats sont inférieurs à ceux de Bardonnnet et al en 2003 qui ont enregistré un taux de 13,9% en Algérie et à ceux de Azlaf et Dakkak en 2006 au Maroc avec un taux de 22,98%, Nair et al ont enregistré un taux de 15,5% en Inde en 2006. La différence observée Serait due au fait que notre stage n'a concerné que quelques mois de l'année.

Contamination par période :

- Le taux d'infestation des bovins par les kystes hydatiques en fonction de deux périodes de l'année (froide et chaude) est représenté dans le tableau 2 et figure 13 :

Tableau 2: contamination des bovins abattus durant la période de stage en fonction des périodes de l'année.

Mois \ Effectif	Effectif des bovins abattus	Taux des bovins abattus	Effectif des bovins infestés	Taux des bovins infestés
Période froide « mars, décembre »	366	95,08%	18	4,92%
Période chaude « Juin-Juillet-Aout ».	751	93,87%	46	6,13%

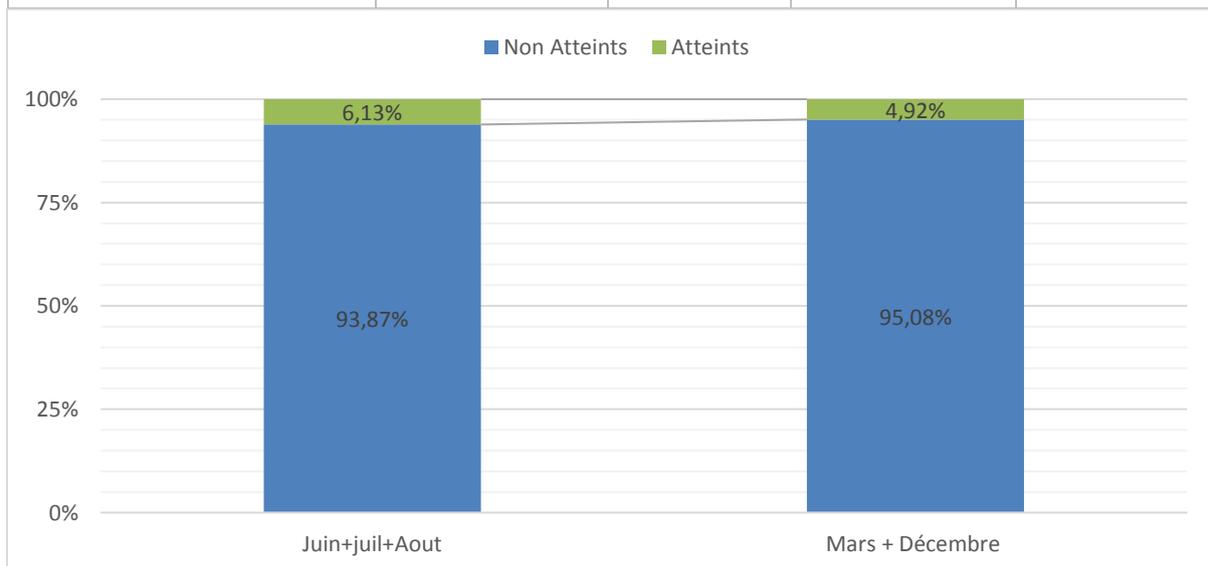


Figure 13 : taux d'infestation des Bovins abattus en période stage en fonction de la période de l'année.

Le taux d'infestation des bovins par les kystes hydatiques durant les mois de notre stage est représenté dans le tableau 3 et figure 14 :

Tableau 3 : le taux de bovins abattus atteints d'Echinococcose durant les mois du stage (année 2018).

Mois	Nombre de bovins abattus.	Taux des bovins Non Atteints %	Nombre de bovins atteints	Taux d'infestation %
Mars	222	93,69%	14	6,31%
Juin	275	93,45%	18	6,55%
Juillet	282	93,62%	18	6,38%
Aout	194	94,85%	10	5,15%
Décembre	144	97,22%	4	2,78%

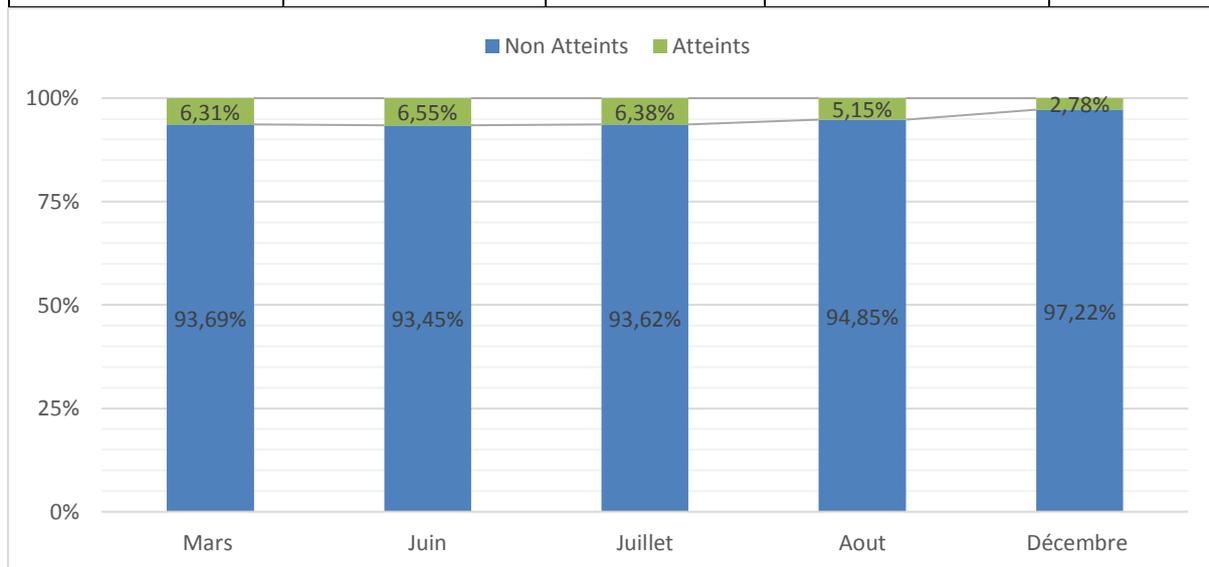


Figure 14: taux de bovins atteints d'Echinococcose abattus par mois de stage(année2018).

Bien que *Echinococcus granulosus* résiste plus en période froide qu'en période chaude l'utilisation du teste KH² pour la comparaison de nos résultats a montré qu'il n'y avait pas de différence significative ($p \leq 5$) entre le taux d'infestation des bovins abattus en période chaude par rapport à celui de la période froide, cependant le taux légèrement plus élevé en période chaude est probablement expliqué par le fait que les bovins abattus en période chaude proviennent de cheptels élevés en mode extensif, ainsi les bovins ont plus de chances de consommer de l'herbe contaminé par les selles de chiens contenant des œufs d'*Echinococcus granulosus*. La diminution de la contamination au mois de décembre est due au fait que les animaux passent la majorité de leur temps à l'intérieur des étables.

Infestations des bovins en fonction du sexe :

Le taux d'infestation des bovins abattus en fonction du sexe est représenté dans le tableau 4 et figure 15

Tableau 4 : taux d'infestation des bovins abattus par sexe durant la période de stage).

Sexe Mois	Femelles				Males			
	Abattus	Taux des femelles abattus	Atteints	Taux des femelles infestés	Abattus	Taux des males abattus	Atteints	Taux des males infestés
Période de stage	122	53,28%	57	46,72%	995	93,66%	60	6,34%

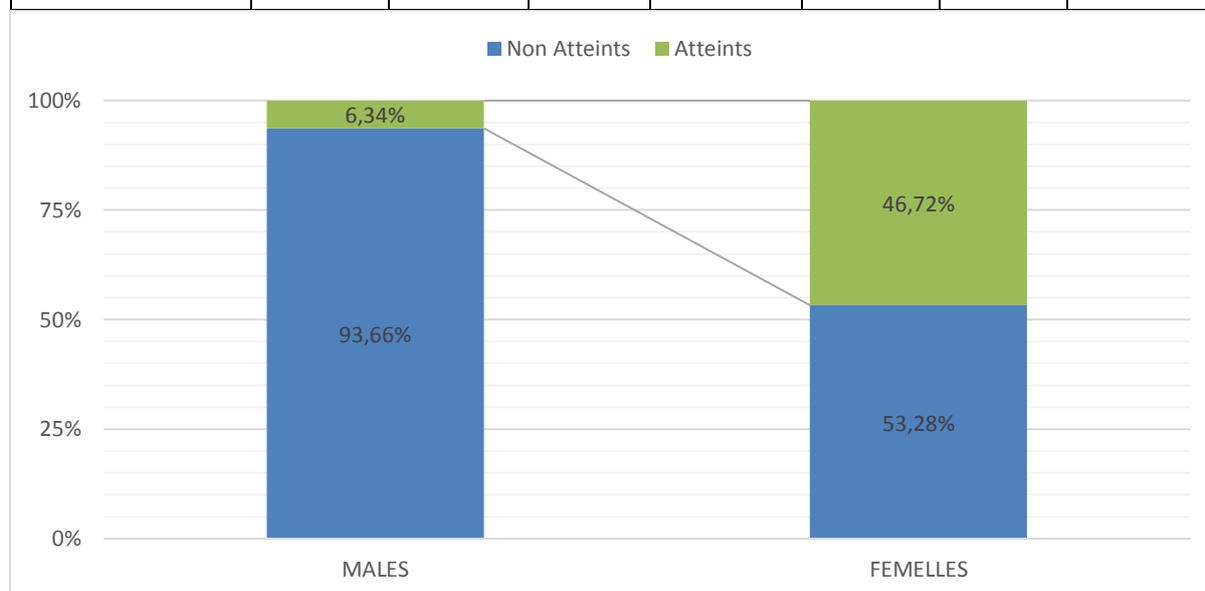


Figure 15 : taux d'infestation des bovins abattus durant la période de stage en fonction du sexe (année 2018).

Notre étude à concerner 1117 bovins dont 995males et 122 femelles, abattus durant le mois de mars, juin, juillet, aout et le mois de décembre de l'année 2018 (**tableau 6 figure 12**), le nombre de bovins mâles abattus est plus important que celui des femelles cependant notre étude montre une différence très significative($p \geq 5$) avec une contamination nettement plus élevé chez les femelles ,ceci est probablement dû au fait que les males sont abattus généralement à un jeune Age alors que la réglementation interdit l'abattage des femelles saines et âgées moins de 5ans

ce qui leur laisse le temps de s'infester durant leur vie ,ce qui permet aux kystes de se développer et d'atteindre une maturité qui se traduit par la présence de protoscolex (infectants) au bout de 3ans et même 5ans (Euzeby, 1997), étude confirmé par Scala et al (2006) qui constatent que la fréquence des kystes hydatiques ainsi que leur fertilité augmente avec l'âge des animaux (Cabrera et al, 2003 ; Dueger et Gieman,2001).

Contamination par organe :

La fréquence et le nombre de foies et de poumons de bovins atteints d'Echinococcose durant la période de notre stage sont représentés dans le tableau 5 et figure 16 :

Tableau 5: Nombre de foie et des poumons de bovins atteints d'Echinococcose (période de stage)

Mois	Foie		Poumons	
	Atteint	Taux	Atteint	Taux
Période de stage.	42	65,63%	44	68,75%

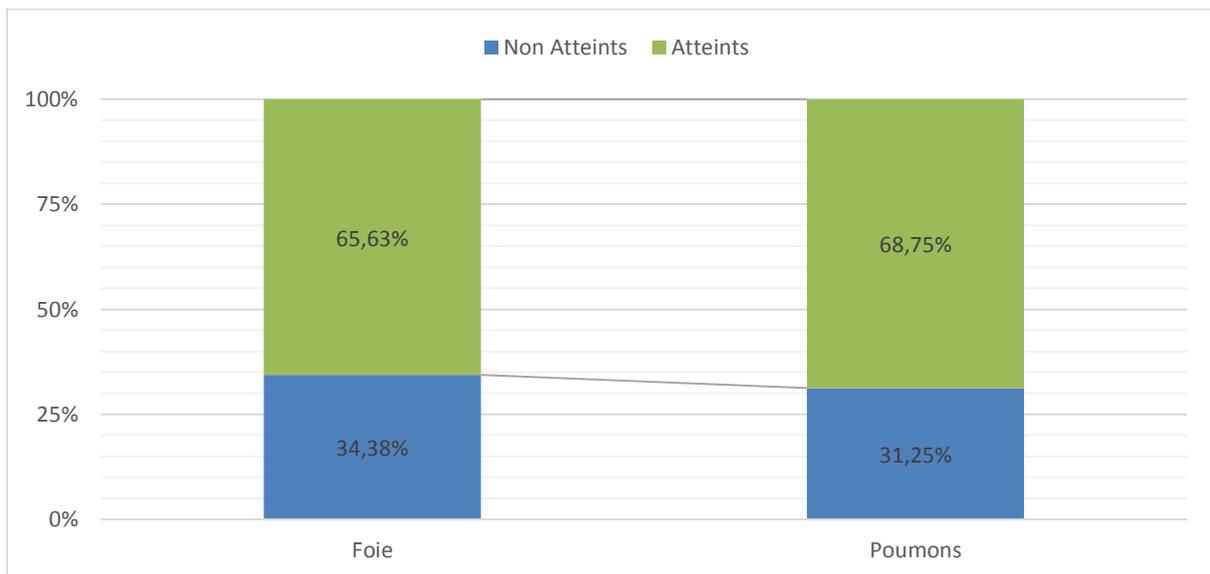


Figure 16 : taux de contamination en fonction des organes (foie et poumons).

L'étude statistique ne montre aucune différence significative ($p \leq 5$) entre la contamination du foie et des poumons ceci peut être expliquer par le fait que l'*Echinococcus granulosus* n'a pas de localisation préférentielle chez bovins .D'après les résultats obtenus le taux

d'infestations des poumons est légèrement élevé par rapport à celui du foie, car ce dernier est un organe dense et donc les petits kystes peuvent échapper à l'inspection vétérinaire lors de la palpation, de plus le foie est un organe noble et cher, seule deux incisions obligatoires sont effectuées avec absence d'incisions obligatoires pour la recherche de kystes hydatiques ce qui est à l'origine de la non détection des petits kystes profonds, tandis que les poumons sont mous et leur palpation est plus facile.

Etude rétrospective du nombre de bovins infestés des années 2017,2018 et 2019 à l'abattoir de Mostaganem :

Le tableau 6 représente le taux de bovins infestés durant les années 2017,2018et 2019 :

Tableau 6 : contamination des bovins par échinococcose (année 2017-2018-2019).

Année	Bovins abattus	Bovins infestés	Taux des bovins atteints
2017	2575	204	7,92%
2018	2711	215	7,93%
2019 (jusqu'au juin)	1084	33	3,04%

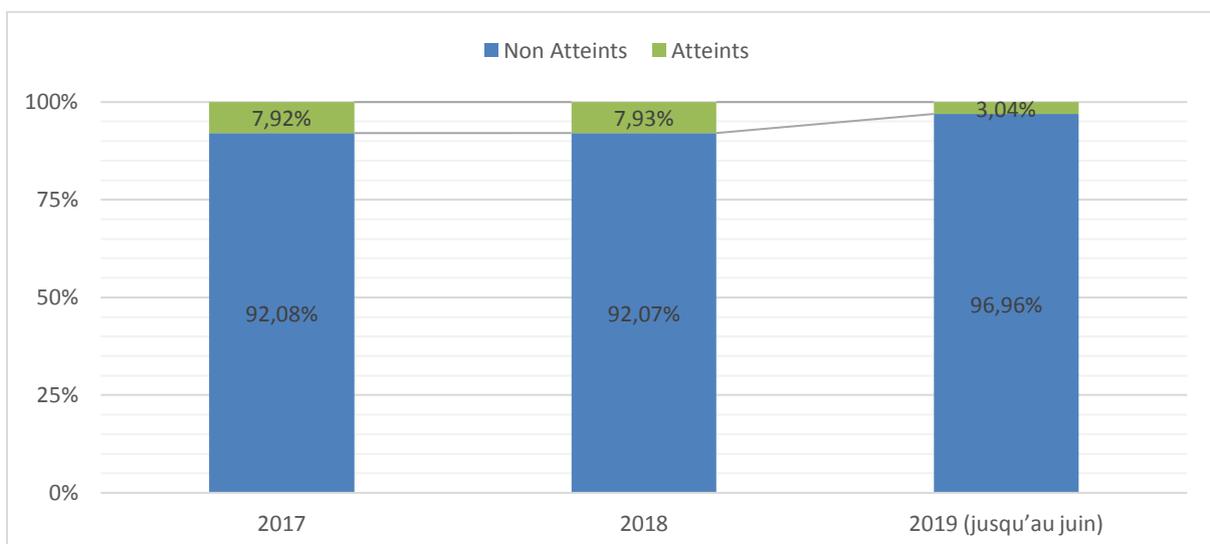


Figure 17: le nombre de bovins atteints (année 2017-2018-2019).

L'étude statistique a montré une différence très significative ($p \geq 5$) entre les taux d'infestations des années 2017(7,92),2018(7,93%) et 2019(3,04%), les données montrent une diminution en 2019 ,cette différence serait due au fait que les résultats obtenus n'ont concerné que les six premiers mois de l'année 2019.malgré que les mesures de luttés sur l'hôte intermédiaire sont respectées, la persistance de cette parasitose peut être expliqué par le faite que le cycle n'est pas complètement rompu car aucune action directe de lutte n'est établie sur l'hôte définitif.

6 Collectes des informations au niveau de la DSP (la direction de la santé et de la population wilaya de Mostaganem) :

Pour évaluer le coût social de la maladie, nous nous sommes déplacés au sein de la DSP (la direction de la santé et de la population wilaya de Mostaganem) pour les statistiques.

Tableau n°7 et le tableau n°8 représentent le nombre de cas d'hydatidose humaine observés durant les deux dernières années (2017-2018), le sexe des patients, la localisation des lésions d'hydatidose et les communes de résidence des patients (Office National des Statistiques)

Tableau 7 : cas d'hydatidose humaine (année 2017).

Région	Age	Sexe	Localisation
Sidi lakhdar	44 ans	Féminin	Foie
B.aramdan	36 ans	Féminin	Foie
Sidi lakhdar	25 ans	Féminin	Foie
Ain boudinar	19 ans	Masculin	Poumon
khadra	25 ans	Féminin	Foie

Tableau 8 : cas d'hydatidose humaine (année 2018)

Région	Age	Sexe	Localisation
Douar bensaid	14 ans	Féminin	Foie
Fornaka	22 ans	Masculin	Poumon
A.tedles	41 ans	Masculin	Foie

Souafliia	19 ans	Féminin	Foie
Achaacha	34 ans	Masculin	Poumon

Le nombre d'habitant à Mostaganem est de 887 448 habitants, le taux d'infestation par habitants de 2017 à 2018 est représenté dans le tableau n°9.

Tableau 2: taux d'infestation des humains par l'hydatidose (2017,2018).

Année	Nombre de cas	Nombre d'habitant à Mostaganem	Taux d'infestation
2017	5	877 448	$5,6 \cdot 10^{-6}$
2018	5	877 448	$5,6 \cdot 10^{-6}$

D'après les résultats annuelle (2017,2018) donné par l'Office National des Statistique (ONS), le foie est l'organe le plus touché par la maladie, ainsi que le risque apparaît supérieur en zone rurale avec un niveau socio-économique bas, ce résultat est en accord avec certains auteurs Wang *et al.*,2006 ; Jenkins *et al.*, 2006. Des études ayant comparé l'infestation de chiens urbains et ruraux au Maroc Pandey *et al.*, 1988, en Egypte El Shazly *et al.*, 2007, au Portugal (Morais ., 2007) ou au Brésil (Farias *et al.*, 2004), quant à l'étude conduite en Algérie par Larbaoui et Alloulla (1979) dans les années 70, elle a mis en évidence que 7 fois plus de malades provenaient de zones rurales que de zones urbaines., ceci s'explique par le non-dépistage des chiens domestique, la forte présence de chiens errants en zone rurale avec l'existence d'abattoirs clandestin et le manque de sensibilisation.

Les patients de sexe féminin semblent plus atteints que ceux de sexe masculin, ce résultat est en accord avec ceux trouvés par Elissondo *et al.*, 2002, Al- Qaoud *et al.*, 2003 qui ont trouvé que les femmes étaient plus touchées que les hommes, en raison non seulement de leurs occupations et des tâches qui leur sont attribuées mais aussi de leur promiscuité avec les chiens.

Enfin les femmes sont plus touchées par l'hydatidose hépatique que les hommes, Les résultats de Karpathios *et al.*, 1985 vont dans le même sens.

Comparaison de la contamination par années :

Les données obtenues montrent le même nombre de cas (5) durant les deux années 2017 et 2018 ce nombre de cas identique peut s'expliquer par la non déclaration régulière.

Comparaison entre la contamination humaine et animale :

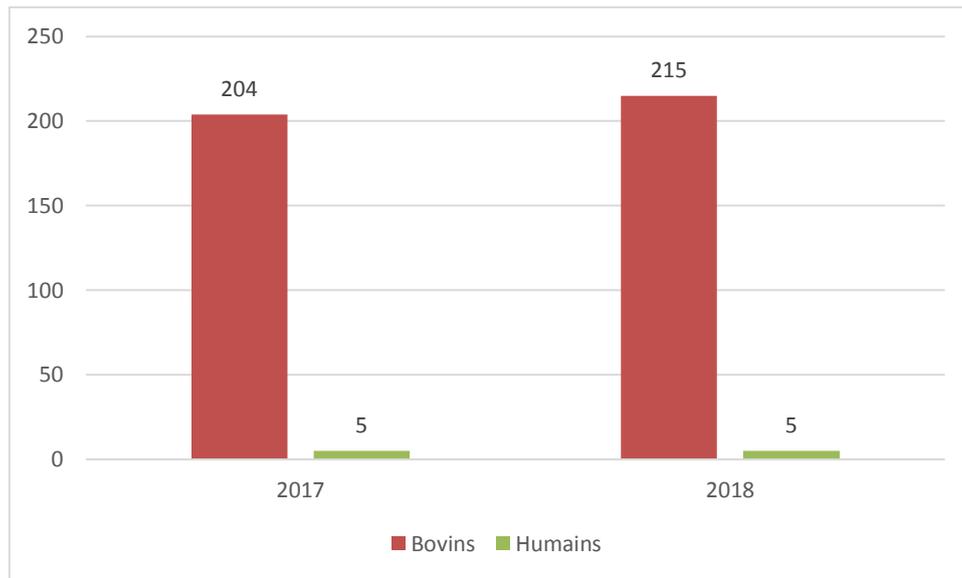


Figure 18 : Nombre de Bovins et humains atteint (année 2017-2018).

Les données obtenues montrent une très grande différence entre le nombre de cas humain (05) et le nombre de cas d'animaux atteints par l'hydatidose (204 cas en 2017 et 215 en 2018)

Ce qui signifie que l'abattoir de Mostaganem joue son rôle dans la saisie et l'élimination des kystes.

7 Conclusion :

Bien que faible, la contamination par l'échinococcose des bovins abattus au niveau de l'abattoir de Mostaganem lors de notre stage montre que cette parasitose reste présente et représente un réel problème pour la santé publique.

Selon la littérature le parasite résiste plus au froid, mais notre étude montre le contraire car les animaux passent la majorité de leur temps dans les étables en période froide.

Les femelles sont plus contaminées que les males car elles sont abattues après l'âge de 05 ans.

Notre étude confirme qu'il n'y a pas de localisation préférentielle pour les kystes chez les bovins.

La comparaison entre les statistiques des années 2017,2018 et 2019 montre une baisse du taux de contamination en 2019 ce qui est dû au fait que les résultats obtenus concernent les 6 premiers mois seulement.

Le faible nombre de cas humain montre que l'abattoirs de Mostaganem constitue une stratégie importante pour le contrôle de l'échinococcose, les données de la DSP au cours des deux dernières années indiquent qu'aucun cas urbain a été observé contrairement en zone rural, ceux-ci sont en rapport avec l'abattage clandestin en zone rural et le non-respect des mesures de contrôle.

Les chiens contribuent de manière significative à la transmission de l'E.K aux hôtes intermédiaires et à la biomasse parasitaire accrue dans l'environnement. En outre, ils sont une source potentielle de contamination de l'environnement humain immédiat, et ils peuvent exposer la population, surtout les enfants, à l'infection lorsque les chiens semi-errants parasités reviennent à leurs propriétaires.

Les échinocoques sont les agents étiologiques des échinococcoses qui sont les maladies les plus graves causées chez l'homme par un cestode. L'*Echinococcus granulosus* représente un risque zoonotique concerne aussi bien des populations pauvres en zones rurales, et même en zone urbaine, faisant un problème majeur de santé. En raison des énormes coûts engendrés pour la santé publique et la santé animale, l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) ont classé les échinococcoses parmi les des dix parasites transmis par les aliments ayant l'impact global le plus important.

8 Recommandations :

Malgré une tendance à la baisse de la prévalence, la maladie est encore bien présente sur le territoire et bien des efforts sont encore à fournir dans plusieurs domaines, et des solutions existent.

1) Information et formation des populations :

Il est nécessaire de tenir au courant le grand public de la situation de son pays et de l'informer sur le cycle parasitaire et les règles de base en matière de lutte pour lui faire prendre conscience des risques auxquels il s'expose. Le but est de responsabiliser l'homme vis-à-vis de son propre chien ou troupeau. Les efforts d'information et de formation des populations ne doivent pas être négligés, et toute mesure doit avoir l'approbation du public car c'est lui l'acteur principal dans la lutte.

2) Gestion des populations de chiens :

Il faudrait rendre "effectif" le registre d'état civil canin. En effet ce registre est bien souvent méconnu des propriétaires dans de nombreuses régions. Concernant les chiens de berger, un registre spécial pourrait être mis en place sur lequel les traitements pharmacologiques semestriels ou annuels rendus obligatoires seraient notés.

3) Gestion du cheptel bovin :

a) Gestion des abattages clandestins :

- Faciliter l'abattage des bovins, notamment ceux de faible valeur commerciale, avec des subventions sur le coût de l'abattage et la mise en place d'un système de ramassage des animaux dans les différentes fermes pour les amener à l'abattoir.

b) Gestion des cheptels reconnus infectés :

Le but est de réduire les transports et la vente des bovins provenant de fermes où un fort niveau d'infestation a été trouvé à l'abattage. Un programme de ce type a été mené avec succès en Tasmanie dans les années 70 (Thompson et Lymbery.,1995).

c) Gestion des abats et carcasses contaminées :

On peut apporter une aide financière ou matérielle pour que les éleveurs portent les viscères et les carcasses à l'abattoir le plus proche, ou bien distribuer des containers de taille adéquate qui seront ensuite ramassés régulièrement. Dans les années 90, the Public Health authorities of Ales (Oristano) avaient incité les éleveurs à apporter le foie et les poumons

des bovins morts aux autorités vétérinaires (Scala *et al.*, 2004). Les abats étaient conservés au froid puis incinérés. De plus les animaux morts étaient retirés de la liste du cheptel sans autres formalités. Mais cette mesure très populaire a été abandonnée pour des raisons bureaucratiques.

4) Amélioration de la surveillance :

Il est important de poursuivre la surveillance en abattoirs car c'est le seul moyen de suivre l'évolution de la maladie et de réaliser des études plus précises sur la fertilité des kystes, notamment au niveau des poumons, et de contrôler les souches d'*E.granulosus* présentes dans le cheptel ovin mais aussi dans les autres espèces. De plus, le recueil des données à l'abattoir est facile à réaliser, ne nécessite pas de techniques ou de matériels particuliers et permet d'accéder à de nombreux paramètres de l'infection, ce qui justifie d'autant plus le maintien de cette surveillance.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ACHA P.N. et SZYFRES B., 1989** : Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux, Office Internationale des Epizooties, 2^{ème} édition, Paris, P :808.
- **ACHA P.N., et SZYFRES B., 2005** : Zoonoses et maladies transmissibles communes à l'homme et aux animaux volume III, 3^{ème} édition de l'Office Internationale des épizooties, Paris, P :185-200.
- **AHMADI N.A., DALIMI, A., 2006**: Characterization of Echinococcus granulosus isolates from human, sheep and camel in Iran. Infect Genet Evol, 6(2) P : 85-90.
- **AMEUR A., LAZREK M., 2002** : Le kyste hydatique du rein, traitement à propos de 34 cas. Progrès en urologie, 12 P : 409-414.
- **Anonyme 1**: guide d'abattoir OABA, Paris., 2013 : site (<https://www.oaba.fr>).
- **Anonyme 2** : ministère de l'Agriculture de l'URSS, 1983.
- **Anonyme 3** : Manuel des méthodes d'inspection des abattoirs, 2016 , ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation.
- **Anonyme 4** : guide d'abattoirs OABA Paris.,2013.
- **Anonyme 5** : Article R214-73, R231-15 à R213-17 du code rural, A.M. du 9 juin 2000.
- **Anonyme 6**: Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2006 : Bonne pratique pour l'industrie de la viande, section 6, Rome: site (<http://www.fao.org>).
- **Anonyme 7**: Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture., 2006 : Bonne pratique pour l'industrie de la viande, section 8, Rome: site (<http://www.fao.org>).
- **Anonyme 8** : Arrêté du 17 mars 1992, relative aux conditions auxquelles doivent satisfaire les abattoirs d'animaux de boucherie pour la production et la mise sur le marché de viandes fraîches et déterminant les conditions de l'inspection sanitaire de ces établissements. Jorf, 29 mars 1992.

- **AZAB M.E., BISHARA S.A., HELMY H., OTEIFA N.M., EL-HSEINY L.M., RAMZY R.M., AHMED M.A., 2004:** Molecular characterization of Egyptian human and animal *Echinococcus granulosus* isolates by RAPD-PCR technique. *J Egypt Soc Parasitol.* 2004 Apr; 34(1):83-96.
- **AZLAF R., DAKKAK A., 2006:** Epidemiological study of the cystic echinococcosis in Morocco. *Vet Parasitol.* Apr 15;137 (1-2):83-93.
- **AZLAF, R., DAKKAK, A. et al, 2007:** Modelling the transmission of *Echinococcus granulosus* in dogs in the northwest of Morocco. *Veterinary Parasitology*, 145(3-4) P: 297-303.
- **BARDONNET K., PIARROUX R., DIA L, SCHNEEGANS F, BEURDELEY A., GODOT V., VUITTON DA., 2002:** Combined eco-epidemiological and molecular biology approaches to assess *Echinococcus granulosus* transmission to humans in Mauritania: occurrence of the 'camel' strain and human cystic echinococcosis. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2002 Jul-Aug;96(4):383-6.
- **BARDONNET K., BENCHIKH-ELFEGOUN M.C., BART J.M., HARRAGA S., HANNACHE N., HADDAD S., DUMON H., VUITTON D.A., PIARROUX R., 2003:** Cystic echinococcosis in Algeria: cattle act as reservoirs of a sheep and may contribute to human contamination. *Veterinary Parasitology* 116 ; 35-44.
- **BENCHIKH ELFEGOUN MC., 2004 :** Outils moléculaires et immunologiques utilisés pour évaluer l'épidémiologie de l'échinococcose kystique, *Thèse d'état soutenu le 23 février 2004 à Constantine.*
- **BIAVA M.F., et al, 2001:** Laboratory diagnosis of cystic hydatid disease, world progress in surgery, hydatid disease continuing serious public health problem. *World journal of surgery*, 25(1) P: 10-14.
- **BOUREE P., Bisaro F., 2007 :** Hydatidose aspect épidémiologique et diagnostique, antibiotiques, 9 P : 237-247.
- **BOUSSOFARA M., SALLEM R.M., RAUCOULES-AIME M., 2005 :** Anesthésie pour chirurgie du kyste hydatique du foie, EMC-anesthésie réanimation P: 132-14.

- **Cabrera M., Canova S., Rosenzvit M., Guarnera E., 2002:** "Identification of Echinococcus granulosus eggs". Parasitology, 44 : 29-34.
- **CABERA P.A., 2003:** National prevalence of Laval echinococcosis in sheep, in slaughtering plants ovis aries as an indicator in control programs in Uruguay, acta tropica, 85, P: 281-285.
- **CATHERINE T. BOIREAU P., 2000 :** Les protéases chez les helminthes. Vet Res 31 P : 461-471.
- **CHARTIER C. ITARD J. MOREL P.C. TRONCY P.M., 2000 :** Précis de parasitologie vétérinaire tropicale, éditions médicales internationales et édition TEC et DOC P : 113-117.
- **COULIBALY N.D., YAMEOGO K.R., 2000:** Prevalence and control of zoonotic diseases, collaboration between public health workers and veterinarian in Burkina Faso, acta tropica 76, P: 53-57.
- **CRAIG P.S. LARRIEU E., 2006:** "Control of cystic echinococcosis, hydatidosis: 1863-2002", Advances in parasitology, 61 P: 443-508.
- **CRAIG P.S., Mc MANUS D.P., Lightwolers M.W., Garcia H.H., Schantz P.P, 2007:** "Prevention and control of cystic echinococcosis". Lancet Infectious Diseases, 7(6) P: 385-394.
- **Dar FK, Alkarmi T., 1979:** Public health aspects of cystic echinococcosis in the Arab countries, acta tropica, 67 P: 125-131.
- **DINCER S.I., 2006:** Surgical treatment of pulmonary hydatid disease, a comparison of children and adults. Journal of pediatric surgery 41 P: 1230-1236.
- **Décret n° 71-636 du 21 juillet 1971 :** pris pour l'application des articles 258,259 et 262 du code rural et relatif à l'inspection sanitaire et qualitative des animaux vivants et des denrées animales ou d'origine animale.
- **Dueger E.L., Gilman R.H., 2001:** "Prevalence, intensity, and fertility of ovine cystic echinococcosis in the central Peruvian Andes". Transactions of the royal society of tropical medicine nd hygiene, 95: 379-383.
- **ECHERT J., 2001:** Echinococcosis in animals, clinical aspect, diagnostic and treatment; in WHO/OIE Manuel on Echinococcosis in human and animals: a public health problem of global concern P: 101-143.

- **ECHERT J., GEMMELL F.X., MESLIN and PAWLOWSKI Z.S., 2001:** WHO/OIE, Manuel of echinococcosis in humans and animals, an public health problem of global concern world organization for animal health (Office International des Epizooties) and world health organization, Paris P: 1-286.
- **ECHERT J, DEPLAZES P., 2004:** Biological, epidemiological and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern, clinical microbiology reviews, 17(1) P: 107.
- **ECHERT J., 2007:** Historical aspects of echinococcosis, an emerging or remerging zoonosis, International journal of parasitology, 30(12-13) P: 1283-1294.
- **EI-ON J., 2003:** Benzimidazole treatment of cystic echinococcosis, acta tropica, 85, P: 243-252.
- **EL SHAZLY A M., AWAD S E., NAGATY I M., MORSY T A., 2007:** Echinococcosis in dogs in urban and rural areas in Dakahlia Governorate, Egypt. J Egypt Soc Parasitol. 37, 483-492.
- **ERIKSEN P.J., 1978 :** Abattoirs et postes d'abattoirs, dessins et construction, Rome FAO P : 4.
- **EUZEBY J., 1997 :** La spécificité parasitaire et ses incidences sur l'étiologie et l'épidémiologie des parasitoses humaines d'origine zoonotique, P : 152.
- **Farias L.N., Malgor R., Cassaravilla C., Bragança C., de la Rue M.L., 2004:** "Echinococcosis in southern Brazil: efforts toward implementation of a control program in Santana do Liveramento, Rio Grande do Sul". Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 46: 153-6.
- **FILICE C., BRUNETTI E., 1997 :** Use of PAIR in human cystic echinococcosis, acta tropica, 64, P: 95-107.
- **FOSSE J., MAGRAS C., 2004 :** Danger biologique et consommation de viande, Edition TEC et DOC, paris, P : 103-105.
- **GARCIA H.H., MORO P.L., SCHANTZ P.M., 2007:** Zoonotic helminth infections of humans, echinococcosis, cysticercosis and fascioliasis, cument opinion in infectious diseases, 20 P: 489-494.
- **GUSBI A.M., AWAN M.A.Q., BEESLEY W.N., 1990:** Echinococcosis in Libya. IV. Prevalence of hydatidosis (*Echinococcus granulosus*) in goats, cattle and camels. *Ann Trop Med Parasitol.* Oct; 84(5):477-82.

- **HEATH D., JENSEN O., LIGHTOWLERS M.W., 2003:** Progress in control of hydatidosis using vaccination, a review of formulation and delivery of the vaccine and recommendations for practical use in control programmes, *acta tropica*, 85, P: 133-143.
- **ITO A., 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 P: 82-90.
- **JENKINS D.J., ROMIG T., THOMPSON R.C., 2006:** Emergence/ re-emergence of *Echinococcus* spp, a global update. *International Journal Parasitology*, 35(11-12), P : 1205-1219.
- **JENKINS D.J., 2006:** *Echinococcus granulosus* in Australia, widespread and doing well, *Parasitology International*, 55, P: 203-206.
- **KOHIL K., 2008 :** Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Magister. Intitulé : Contribution à l'étude épidémiologique et moléculaire de l'échinococcose à *Echinococcus granulosus*.
- **LANGTAR N.J., 2009 :** Contribution à l'amélioration de la législation et la réglementation de l'inspection des viandes de boucherie au Tchad, Thèse Med. Vét, Dakar, 29.
- **Larbaoui D., Alloula R., 1979 :** « Etude épidémiologique de l'hydatidose en Algérie. : Résultat de deux enquêtes rétrospectives portant sur 10 ans ». *La Tunisie Médicale*, 6 : 318-326.
- **LAWSON J.R., GEMMELL M.A., 1990 :** Transmission dynamics of taeniid tapeworm eggs via blowflies to intermediate hosts, *Parasitology*, 100 P: 143-146.
- **Le FEVER P., 2003 :** Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, tome III : maladies bactériennes, mycoses et maladies parasitaires, Edition TEC et DOC, Paris, 2003, P : 1519-1535.
- **LOUBAMBA L., 2012 :** Contribution à l'inspection du ressuage des carcasses bovines aux abattoirs de Dakar, aspect technologique et hygiénique thèse : Med. Vet, Dakar P : 2.
- **MAILLARD S., BENCHIKH-ELFEGOUN MC., KNAPP J., 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(3):495-503 [Epub 2006 Oct 3]

- **Morais J.A.D., 2006 :** « Hydatidose humana Estudo clinico-epidemiologico no distrito de Evora durante um Quarto de século ». *Acta Med Port*, 20: 1-10.
- **MORO P.L., SHANTZ P.M., 2006:** Echinococcosis, historical landmarks and progress in research and control, *an trop Med Parasitology*, P: 703-714.
- **Nair M.G., Kumar R., Lakkawar A.W., Varshney K.C., 2006 :** “A slaughter house and necropsy baed study of lesions in bivines”. *Indian Veterinary Journal*, 83 (5): 490-493.
- **OIE, 2008 :** Revue scientifique sur le réseau d'épidémio-surveillance des maladies animales en Afrique francophone de l'ouest et du centre.
- **Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2006 :** Bonne pratique pour l'industrie de la viande, section 6, Rome.
- **PANDEY V.S., 1971 :** Observation pathologique sur l'échinococcose à *E. granulosus* chez la chèvre et le chien, *Ann, Med, Vet* P : 519-527.
- **PANDEY V., ZIAM H., 2003 :** Helminthoses à localisation multiples, principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, tome III, édition TEC et DOC, Paris, P : 1519-1535.
- **Paragraphe 2.2.4,** approuvée par la direction générale de la médecine vétérinaire du ministère de l'agriculture de l'URSS, 27 décembre 1983.
- **PAWLOWSKI Z.S., 2001 :** Echinococcosis in humans, clinical aspects, diagnosis and echinococcosis in humans and animals, a public health problem of global concern, Paris, France: OIE/WHO, P: 20-72.
- **PHILIPPE D., 2007 :** Vade Mecum, livre de parasitologie, P : 272.
- **PIERANGLI N.B., SORIANO S.V., ROCCIA I., GIMENEZ J., LAZZARINI L.E., BASULDO J.A., 2007:** Heterogeneous distribution after a long-term control program in Neuquén, Patagonia, Argentina, *Parasitology International*, 56(2) P: 149-155.
- **ROGAN M.T., HAI W.Y., CRANG P.S, 2006 :** Hydatid cystic, “does every picture tells a story?”, *trends in parasitology*, 22(9), P: 431-438.
- **ROMING T., et al, 2006 :** The present situation of Echinococcosis in Europe, *parasitology international*, 55, P: 187-191.

- **ROPERT C., 1998** : Epidémiologie des maladies parasitaires, tome III : helminthologie, éditions médicales internationales, cachou cedex, P : 296-302.
- **SCALA A., VARCASIA A., GARIPPA G., 2004**: Cystic echinococcosis in Sardinia: the current role of sheep. *Parassitologia*, , 46, 397-400.
- **SCALA A., VARCASIA A., GARIPPA G., TRANQUILLO V.M., GENCHI C., 2006** : Cystic echinococcosis in slaughtered sheep in Sardinia (Italy). *Veterinary Parasitology*, 2006, 135, 33-38.
- **THOMPSON R.C.A., LYMBERY A.J., 1995**: Echinococcus and Hydatid Disease. CAB International, Wallingford, Oxon (UK), 477 p.
- **TORGERSON P.R., BUDKE C.M., 2003** : Echinococcosis an international public health challenge, *research in veterinary science*, 74, P: 191-202.
- **TORGERSON P.R., 2003**: Modelling the transmission dynamics of Echinococcus granulosus in sheep and cattle in Kazakhstan, *Veterinary Parasitology*, 114, P: 143-153.
- **TORGERSON P.R., 2006** : Canid immunity to Echinococcus spp, impact on transmission, *parasite immunology*, 28, P: 295-303.
- **THOMSON R.C., Mc MANUS D.P., 2001**: A etiology/parasites and life-cycles in WHO/OIE Manuel on Echinococcosis in: Eckert J., Gemmel M.A., Meslin F.X., Pawlowski Z., humans and animals, a Public Health Problem of global concern, chapter 1, P: 1-16.
- **THOMSON R.C., MC MANUS D.P., 2002**: Towards a taxonomic revision of the genus Echinococcus, *TRENDS in Parasitology*, 18(10) P: 452-457.
- **VIVIANE G., 2007**: livre de parasitologue, P: 99.
- **YANG Y.R., LIU X.Z., VUITTON D.A., BARTHOLOMOT B., WANG Y.H., ITO A., CRAIG P.S., MACMANUS DP., 2006**: Simultaneous alveolar and cystic echinococcosis of the liver. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* Jun;100(6):597-600.
- **XIAO N., QIU J., NAKAO M., LI T., YANG W., CHEN X., SCHANTZ PM., CRAIG PS., ITO A., 2005**: Echinococcus shiquicus n. sp., a taeniid cestode from Tibetan fox and plateau pika in China. *Int J Parasitol.* 2005 May;35(6):693-701.

Résumé :

L'hydatidose due à *Echinococcus granulosus* constitue un problème qui nuit la santé publique tant par leur fréquence que par leur gravité, la présente étude souligne la persistance de l'infection dans le cheptel bovin ce qui présente un risque pour l'homme. la présence de cas humain dans les zones rurales montre que les mesures engagées dans les abattoirs ne sont pas suffisantes pour l'éradication de la maladie.

Il est nécessaire de coordonner les efforts pour l'éradication ou du moins la diminution de l'incidence de cette maladie qui cause d'importantes pertes économiques.

Il est impératif de mettre en place un programme de contrôle de l'hydatidose en faisant collaborer les autorités sanitaires (médecins, médecins vétérinaires) d'une part, le ministère de l'éducation nationale d'autre part et mettant à profit les moyens modernes de Communications.

Mots clé : *Echinococcus granulosus*, Bovins, abattoir.

ABSTRACT:

Hydatidosis due to *Echinococcus granulosus* is a problem that affects the public health both by their frequency and by their severity, the present study underlines the persistence of the infection in the bovine cattle which poses a risk for the man. of human cases in rural areas shows that measures taken in slaughterhouses are not sufficient for the eradication of the disease.

It is necessary to coordinate efforts to eradicate or at least reduce the incidence of this disease which causes significant economic losses.

It is imperative to set up a hydatidosis control program by collaborating the health authorities (doctors, veterinarians) on the one hand, the Ministry of National Education on the other hand and using modern means of Communications.

Key words: *Echinococcus granulosus*, Cattle, slaughterhouse.

ملخص :

تعتبر داء العيلة الناتجة عن المكورات العنقودية الحبيبية مشكلة تؤثر على الصحة العامة من حيث تواترها وشدتها، وتؤكد الدراسة الحالية على استمرار العدوى في الماشية البقرية التي تشكل خطراً على الرجل. من الحالات البشرية في المناطق الريفية تبين أن التدابير المتخذة في المسالخ ليست كافية للقضاء على المرض.

من الضروري تنسيق الجهود لاستئصال أو على الأقل الحد من حدوث هذا المرض الذي يسبب خسائر اقتصادية كبيرة.

لا بد من وضع برنامج لمكافحة الكيس المائي عن طريق التعاون مع السلطات الصحية (الأطباء، الأطباء البيطريين) من جهة، وزارة التربية الوطنية من ناحية أخرى واستخدام الوسائل الحديثة للاتصالات.

الكلمات المفتاحية: المشوكة الحبيبية، الماشية، المسالخ.