

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة 8 ماي 1945 قالمة  
Université 8 Mai 1945 Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Sciences Biologiques  
Spécialité/Option: Parasitologie  
Département: Biologie

---

**Thème :Prévalence des kystes hydatiques fertiles dans la région de  
Guelma.**

---

Présenté par : BOUCHBOUT Imane

MOUAS Amina

OULEDDIEF Selwa

Devant le jury composé de :

Président :	Grara N.	Professeur	Université de Guelma
Examineur :	Djebir S.	M.A.A	Université de Guelma
Encadreur :	Zerguin K.	M.C.B	Université de Guelma
Co-Encadreur :	Rghaissia N.	Doctorante	Université d'Alger

**Juin 2018**

## **Remerciements**

*On tient tout d'abord à remercier ALLAH le tout puissant, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

### **A NOTRE JURY DE THESE**

*Nous sommes conscientes de l'honneur que nous a fait Pr Grara N. (Professeur, université de Guelma) en étant présidente du jury et Mme Messiad R. (Maitre de Conférences B) d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

### **A NOTRE DIRECTRICE**

*Nous exprimons notre très sincère reconnaissance au Dr. Zerguine Karima (Maitre de Conférences B) pour la direction de ce travail. Tous ses conseils, ses remarques, sa très grande disponibilité, sa grande générosité et son soutien sans faille ont rendu ce mémoire possible. Veuillez trouver ici le témoignage de notre affection et de notre profonde estime.*

### **A NOTRE CO-DIRECTRICE**

*Mme Reghaissia Nasiba a codirigé ce travail. Qu'elle soit assurée de nos gratitudees pour avoir entrepris de nous transmettre son expérience et ses talents de rédaction. Nous sommes heureux d'avoir pu bénéficier de ses points de vue critiques, de son enthousiasme et de sa générosité. Sa participation a été essentielle à l'élaboration de ce travail. Qu'elle trouve ici l'expression de nos sincères remerciements.*

*Je remercie aussi les docteurs boukharouba mohammed, Fisli Abd el ouaheb et Hfaiffia Khaled vétérinaires à l'abattoir Hammam Debagh de Guelma pour leur accueil, aide, conseils, et leur gentillesse.*

*Sans oublier tous les employés de l'abattoir de hammam debagh.*

*Je tiens à remercier enfin tous ceux qui m'ont aidé, soutenue, et encouragé pour la réalisation de ce modeste travail.*

## ***Table des matières***

Remerciement

Table des figures

Table des tableaux

Introduction : ..... 1

### **Étude bibliographique**

I) Généralités : ..... 3

I.1) Définition : ..... 3

I.2) Synonymes : ..... 3

I.3) Historique : ..... 3

II) Etude de parasite : ..... 4

II.1) Définition d'*Echinococcus granulosus*: ..... 4

II.2) Caractères morphologies du parasite : ..... 5

II.2.1) L'adulte: ..... 5

II.2.2) Description des œufs (embryophores) : ..... 8

II.2.3) Description des larves (ou hydatide) : ..... 8

II.3. Caractères biologique de *Echinococcus granulosus* : ..... 13

II.3.A) Systématique : ..... 13

II.3.B) Structure antigénique et variation des souches : ..... 13

II.4) Physiopathologie et anatomopathologie : ..... 15

II.4.1.a) Localisation de parasite : ..... 16

II.4.1.b) Physiopathologie : ..... 16

II.4.2) Anatomopathologie : ..... 16

II.4.3) Evolution du kyste hydatique ..... 17

II.5) Nutrition de parasite : ..... 18

II.6) Les espèces affectées et mode de contamination (Transmissions) : ..... 18

II.6.1) Les espèces affectées : ..... 18

II.6.2) Mode de contamination (Transmission) : ..... 18

II.6.3) Le cycle évolutif de *E.granulosus* : ..... 19

III) Epidémiologie : ..... 20

III.1) Importance économique de l'échinococcose : ..... 20

III.2) Prévalence et répartition géographique : ..... 20

III.3) Les facteurs de risque :.....	21
III.3.1) Difficultés du ramassage des carcasses :.....	21
III.3.2) L'abattage non contrôlé : .....	21
III.3.3) Le climat : .....	21
III.4) Réceptivité : .....	21
Sexe et la race :.....	21
L'âge :.....	21
<b>IV) Pathologie : .....</b>	<b>22</b>
IV.1) Signe clinique : .....	22
IV.1.1) L'échinococcose kystique chez les animaux : .....	22
IV.1.2) l'échinococcose kystique chez l'homme : .....	23
IV.2) Diagnostic :.....	24
IV.2.1) Diagnostic chez l'homme : .....	24
IV.2.2) Diagnostic chez l'animal : .....	25
IV.3) Traitement : .....	26
IV.3.1) Chez l'animaux :.....	26
IV.3.2) Chez l'homme : .....	26
IV.4) Prophylaxie : .....	27

## **Étude pratique**

1) Objectif :.....	28
2) Description de la région d'étude :.....	28
3) Description de l'abattoir : .....	29
3.A) Organisation et fonctionnement de l'abattoir :.....	29
3.B) La saisie des abats : .....	30
4) Matériel et méthodes :.....	31
4.1) Matériel biologique :.....	31
4.2) Méthodes :.....	31
5) Résultats :.....	34
5.1) Prévalence de l'Echinococcose kystique : .....	34
5.2) Les taux globaux de fertilité :.....	34
5.3) Les taux des fertilités par rapport aux facteurs de risque chez les trois espèces :.....	34
Les ovins : .....	34

6) Discussion : .....37

Conclusion : .....40

Références bibliographique

Résumé

Abstract

ملخص

Annexe

## ***PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE***

# ***PARTIE PRATIQUE***

## *Table des figures*

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Figure1	Schéma de la forme adulte d' <i>E. granulosus</i> et un proglottis gravide.	6
Figure 2	Les étapes du développement de l'adulte <i>E. granulosus</i> dans l'intestin grêle du chien.	7
Figure 3	Œufs d' <i>E. granulosus</i> .	8
Figure 4	Structure de la larve hydatide.	9
Figure 5	Scolex d' <i>E. granulosus</i> en microscopie électronique X10 ; X40.	11
Figure 6	Sable hydatique.	11
Figure 7	Kyste hydatique ouvert avec vésicules filles endogènes.	12
Figure 8	Les principaux génotypes du complexe <i>Echinococcus granulosus</i> .	15
Figure 9	Hydatide a une forme en bissac.	16
Figure 10	Kyste de foie calcifié.	17
Figure 11	Schéma montrant le cycle de vie du kyste hydatique.	19
Figure 12	Répartition géographique des hydatidoses humaines et animales.	20
Figure 13	Kyste hydatique à localisation hépatique et pulmonaire.	22
Figure 14	Foie hypertrophié (hépatomégalie) ressemble à une grappe de raisins.	23
Figure 15	Situation géographique de la wilaya de Guelma.	28
Figure 16	Situation géographique de l'abattoir.	29
Figure 17	Schéma descriptive le mode de fonctionnement de l'abattoir.	30
Figure18	Collecte des prélèvements : A : L'examen macroscopique et palpation. B : Foie et poumon infecté.	32
Figure19	Les étapes d'examen parasitologique direct.	33
Figure 20	Prévalence de fertilité par rapport au sexe, chez les ovins abattus dans l'abattoir de hammam Debagh.	35



## *Table des tableaux*

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Tableau 1	Provenance et origine des échantillons d' <i>E. granulosus</i>	31
Tableau 2	La prévalence de l'échinococcose kystique dans l'abattoir de hammam Debagh chez les trois espèces (ovines, bovines et caprines).	34
Tableau 3	Taux de fertilité des kystes prélevés chez les trois espèces hôtes dans l'abattoir de hammam Debagh.	34
Tableau 4	Prévalence de fertilité du kyste hydatique dans l'abattoir hammam Debagh par rapport aux facteurs de risque chez les ovins.	36

## *Références*

- Aliane A., Atilous M. 2017. Kyste hydatique de foie. Thèse de doctorat en médecine générale. Université de Bejaia. **153p.**
- Azlaff R., Dakkak A. 2006. Epidemiological study of cystic echinococcosis in Morocco. *Veterinary parasitology*.**137** : 83-93.
- Baiss M. 2015. Le kyste hydatique du rein chez l'enfant. Thèse de doctorat. Université Mohammed v de Rebat. **137p.**
- Bardoonnet K., Benchikh-Elfegoun MC., Bart JM., Harraga S., Hannache N., Haddad S., Dumon H., Vuitton DA., Piarroux R. 2003. Cystic echinococcosis in Algeria : Cattle act as reservoirs of a sheep strain and may contribute to human contamination. *Veterinary Parasitology*. **116** : 35-44.
- Belkaid M., Zenaidi N., Hamrioui B., Tabet Derraz O., Chellali A. 1992. cours de parasitologie. Office des publications universitaires.
- Benchikh El Fegoun MC., Kohil K., Gharbi M. 2017. Prévalence du téniasis échinococcique chez les chiens errants dans la région de Constantine, Nord-Est algérien. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique* **110(4)** : 224-229.
- Benchikh-Elfegoun MC., Benakhla A., Bentounsi B., Bererhi H., Sfaksi A., Dumon H., Piarroux R. 2008. Evaluation de l'infestation par *Echinococcus granulosus* des chiens par le teste E.L.I.S.A. *Sciences et technologie***27** : 15-22.
- Bentounsi B., Meradi S., Ayachi A., Cabaret J.2009. Cestodes of Untreated Large Stray Dog Populations in Algeria: A Reservoir for Herbivore and Human Parasitic Diseases. *The Open Veterinary Science Journal* **3** : 64-67.
- Bentounsi B.2008. Parasitologie vétérinaire : helminthoses des mammifères domestiques». Université Mentouri Constantine. **113p.**
- Bowles J., Blair D., McManus D.P. (1992). Genetic variants within the genus *Echinococcus* identified by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular and Biochemical Parasitology***54(2)** : 165–173.
- Bronstein JA., Klotz F. 2005. Cestodose larvaires». *EMC-Maladies Infectieuses* **2** : 59-83.
- Chaligiannis I., Maillard S., Boubaker G., Spiliotis M., Saratsis A., Gottstein B., Sotiraki S.2015. *Echinococcus granulosus* infection dynamics in livestock of Greece. *Acta tropica* **150** : 64-70.

- Daryani A., Sharif M., Amouei A., Nasrolahei M. 2009. Fertility and viability rates of hydatid cysts in slaughtered animals in the Mazandaran Province, Northern Iran. *Tropical Animal Health and Production* **49** : 1701-1705.
- Dougaz W., Noura R., Aoun K., Dziri C. 2017. le kyste hydatique de foie. *Revue francophone des laboratoires* **491** : 31-37.
- El koraichi A., Azizi R., Ghannam A., Mekkaoui N., El Hadoury M., Ech-cherif El Kettan S. 2011. Choc anaphylactique au cours de la chirurgie du kyste hydatique du foie chez l'enfant : à propos d'un cas. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* **30(4)** : 369–371.
- Getachew D., Gizat A., Getachew T. 2012. Occurrence and fertility rates of hydatid cysts in sheep and goats slaughtered at Modjo Luna Export Slaughter House, Ethiopia. *Ethiopian Veterinary Journal* **16(1)** : 83-91.
- Ibrahim MM. 2010. Study of cystic echinococcosis in slaughtered animals in Al Baha region, Saudi Arabia: interaction between some biotic and abiotic factors. *Acta Tropica* **113** : 26–33.
- Jamaly S. 2010. choc anaphylactique après ponction d'un kyste hydatique du foie (a propos d'un cas). Thèse de doctorat. Université Mohammed V-Rebat. **165p**.
- Jarjees MT., Al-Bakri HS. 2012. Incidence of hydatidosis in slaughtered livestock at Mosul, Iraq. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences* **26(1)** : 21-25.
- Kayoueche F. 2009. Epidémiologie de l'hydatidose et de la fasciolose chez l'animal et l'homme dans l'est algérien. Thèse de doctorat. Université Mentouri Constantine. **155p**.
- Klotz F., Nicolas X., Debonne JM. Garcia JF., Andreu JM. 2000. kystes hydatiques de foie. *Encyclopédie Médico-Chirurgicale*. **16p**.
- Kohil K. 2008. Etude épidémiologique et moléculaire d'*Echinococcus granulosus* dans l'Algérie. Thèse de doctorat. Université Constantine 1. **133p**.
- Kouidri M., Benchaib Khoudja F., Boulkaboul A., Selles M. 2012. Prevalence, fertility and viability of cystic Echinococcosis in sheep and cattle of Algeria. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine* **15(3)**:191–197.
- Kouidri M., Benchaib-Khoudja F., Boulkaboul A., Selles Sidi Mohammed A. 2013. Cystic Echinococcosis in Small Ruminants in Tiaret (Algeria). *Global Veterinaria* **11(6)** : 753-758.

- Lahmar S., Debbek H., Zhang LH., McManus DP., Souissi A., Chelly S., Torgerson PR. 2004. Transmission dynamics of the *Echinococcus granulosus* sheep–dog strain (G1 genotype) in camels in Tunisia. *Veterinary Parasitology* **121** : 151–156.
- Lahmar S., Trifi M., Ben Naceur S., Bouchhima T., Lahouar N., Lamouchi I., Maaîmouri N., Selmi R., Dhibi M., Torgerson PR. 2012. Cystic echinococcosis in slaughtered domestic ruminants from Tunisia. *Journal of Helminthology*. 1-8.
- Lamine ZA. 2015. Contribution à l'étude de la fertilité des kystes hydatiques chez les ovins dans la région de Batna .Thèse de magistère. Université EL Hadj lakhdar-Batna. **103p**.
- Lasгаа M. 2010. kystes hydatique chez l'enfant .Thèse de doctorat. Université Abou bekr Belkaid –Tlemcen. **67p**.
- Lefèvre PC., Blancou J., Chermette R. 2003. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Edition médicales internationales. Edition Tec et Doc Lavoisier.
- Ouassou A. 2008. kyste hydatique à ouarzazate : approche diagnostiques épidémiologiques, thérapeutiques et prophylactique à propose de 126. Thèse de pharmacie. Université Mohammed V-Rebat. **151p**.
- Ouchene N., Bitam I., Zeroual F., Ouchen-khelifi ND. 2014. Cystic Echinococcosis in wild boars (*sus scrofa*) and slaughtered domestic ruminants in Alegria. *Asian journal of animal and veterinary advances* **9(12)**: 767-774.
- Outreville J.2015. Séroépidémiologie de 10 zoonoses en Yakoutie du nord (région de Verkhoïansk, République Sakha).Thèse de doctorat. Université Toulouse Iii-Paul Sabatier. **73p**.
- Rosenzvit MC., Garcia GE. 2000. Several strains of *Echinococcus granulosus* infect livestock and human in Argentina. *Infection Genetic and Evolution* **2** :129-136.
- Sakhri J., Ben ali A. 2004. Le kyste hydatique de foie. *Journal De Chirurgie* **141(6)** :381-389.
- Scala A., Grippa G., Varcasia A., tranquillo VM., Genchi C.2006. Cystic echinococcosis in slaughtered sheep in sardinia (Italy). *Veterinary parasitology* **135**:33-38.

- Thakur AS., Prezios U., Marchevsky N. 1979. *Echinococcus granulosus*: Ovicidal activity of praziquantel and bunamidine hydrochloride. *Experimental Parasitology***47(2)** :131-133.
- Thompson R.C.A. 1995. Biology and systematics of Echinococcus. In *Echinococcus and hydatid disease* (R.C.A. Thompson & A.J. Lymbery, eds). CAB International Wallingford 1-50.
- Thompson RC., McManus DP. 2003. Molecular epidemiology of cystic echinococcosis. *Parasitology*.**127** :37-51.
- Valeix N.2016. parasitologie Mycologie. Edition de boech superieur. **112p**.
- Villeneuve A. 2003. les zoonoses parasitaires. Edition presses de l'université de montreal. **506p**.
- Vuitton DA., Besson- Hadni S., Giraudoux P., Brigitte B., Jean-Jacques., Eric D, Oleg B., Georges M. 2010. Échinococcose alvéolaire : d'une maladie rurale incurable à une infection urbaine sous contrôle ?.*La Presse Médicale* **39** :216–230.
- Yéna S., Sanogo ZZ., Kéita A., Sangaré., Sidibé S., Delaye A., Doumbia D., Diallo A., Soumaré S. 2002. La chirurgie du kyste hydatique pulmonaire au Mali. *Annales de Chirurgie***127** :350-355.
- Zait H., Kouidri M., Grenouillet FE., Umhang G., Million L., Hamrioui B., Grenouillet F.2016. Molecular characterization of Echinococcus granulosus sensu stricto and Echinococcus canadensis in humans and livestock from Algeria. *Parasitology Research*.
- Zait H., Achir I., Guerchani MK., Hamrioui B.2013. Profil épidémiologique de 290 cas d'échinococcose kystique humaine diagnostiqués au CHU Mustapha d'Alger (2006 à 2011). *Pathologie Biologie***61** :193–198.

### Site web

- 1 : ([http://www.andi.dz/pdf/monographies/Guelma\).pdf](http://www.andi.dz/pdf/monographies/Guelma).pdf). (01/05/2018).
- 2 : (<http://www.d.maps.com/carte.php/nmr>). (01/05/2018).
- 3 : (<https://www.smac-corse.fr>). (02/05/2018).

**Introduction :**

L'échinococcose ou Hydatidose, appellation proposée par l'organisation mondiale de la santé, désigne une zoonose provoquée par un cestode du genre *Echinococcus*. Elle se caractérise par le développement dans les tissus et viscères des herbivores, omnivores et l'homme de larves vésiculaires appelées hydatides, tandis que la forme imaginaire du parasite se rencontre dans la partie duodénale du tractus intestinal de certains carnivores domestiques et sauvages (Lamine, 2015).

L'hydatidose est une zoonose qui survient dans le monde entier et entraîne des pertes économiques considérables et des problèmes de santé publique dans de nombreux pays (Getachew *et al.*, 2012).

En Afrique du Nord, l'échinococcose kystique sévit avec une forte endémicité. Ainsi, elle constitue en Algérie, un problème majeur de santé publique et économique (Bardonnnet *et al.*, 2003). Cette forte incidence démontre la nécessité de renforcer la surveillance et le contrôle de la maladie. Les chiens s'infestent habituellement après ingestion de viscères contaminés avec des kystes hydatiques qui n'ont pas été détruits après l'abattage des animaux destinés pour la consommation humaine aidant ainsi à maintenir le cycle de vie d'*Echinococcus granulosus* (Daryani *et al.*, 2009). Pour rompre le cycle épidémiologique entre les hôtes définitifs et intermédiaires, il est impératif d'empêcher les chiens de s'infester par les organes parasités, et éviter ainsi la transmission de l'échinococcose kystique aux humains et aux animaux réceptifs (Kayoueche, 2009).

Des données sur la prévalence et la fertilité des kystes hydatiques chez différents herbivores domestiques sont très nécessaires à déterminer dans les enquêtes sur l'hydatidose, car elles fournissent des indicateurs fiables de l'importance de chaque type d'animal en tant que source potentielle d'infection chez le chien.

Dans ce travail, la partie bibliographique traite, les connaissances actuelles sur le parasite de ce genre. Elle décrit ensuite les aspects épidémiologiques des infections par *Echinococcus granulosus* chez les animaux, la physiopathologie, signes cliniques puis le diagnostic. Enfin, nous exposons les méthodes de lutte, à savoir le traitement et la prévention.

Dans la deuxième partie, nous aborderons une étude épidémiologique par l'identification morphologique de protoscolex sous microscope optique sur les kystes hydatiques prélevés dans l'abattoir de la wilaya de Guelma, menée durant une période s'étalant du mois de février au mois de mars 2018 chez les bovins, les ovins et les caprins

---

abattus dans cet abattoir. Le protocole expérimental est détaillé et les résultats sont exposés puis discutés. Enfin, nous terminons ce manuscrit par une conclusion et des perspectives.

## I) Généralités :

### I.1) Définition :

L'échinococcose kystique est une zoonose parasitaire majeure provoquée par le stade larvaire d'un cestode, *Echinococcus granulosus* (Kohil, 2008). Elle constitue un problème de santé publique et socio-économique mondial (Valeix, 2016).

C'est une cestodose larvaire ou métacestodose à caractère infectieux, inoculable non contagieuse, commune à l'homme et à diverses espèces animales. Elle est due à la présence et au développement dans différents tissus et organes (Bentounsi, 2008) essentiellement le foie (de 50 à 70 % des cas), le poumon (de 20 à 30 % des cas) et plus rarement les reins, le cœur, l'os ou le système nerveux central (El Koraichi *et al.*, 2011).

Le cycle parasitaire se déroule habituellement entre le chien, hôte définitif, et des mammifères herbivores ou omnivores, mais la maladie peut également toucher l'homme en tant qu'hôte intermédiaire accidentel (Ouassou, 2008).

### I.2) Synonymes :

L'échinococcose kystique, peut-être encore appelée échinococcose hydatique, échinococcose uniloculaire, hydatidose, kyste hydatique ou maladie hydatique (Kayoueche, 2009).

### I.3) Historique :

Le kyste hydatique était connu depuis l'antiquité. Hippocrate et Galien y font allusion dans leurs écrits et signalent sa présence dans le foie humain. A la fin du XVIIème siècle, Redi avec d'autres auteurs soupçonnent l'origine parasitaire du kyste hydatique, mais c'est seulement en 1782 que Goeze démontre qu'il s'agit d'un cestode en retrouvant les scolex en abondance dans la cavité de la tumeur.

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

- 1821 : Identification du parasite par Breshler
- 1835 : Identification de son mode de transmission et son cycle évolutif par Von Siebold, qui lui donne le nom d'*Echinococcus*
- 1869 : Première description clinique de la maladie par Trousseau



- 1887 : Réalisation de la périkystéctomie par Pozzi
- 1910 : Mise au point de l'intradermo-réaction par Casoni, qui portera son nom
- 1950 : Étude de la thérapeutique de la maladie à l'occasion du premier congrès mondial sur le kyste hydatique à Aigre
- 1954 : Réalisation de la résection du dôme saillant par Largot
- 1961-1996 : établissement des tests immunologiques par Fisherman, de l'électrophorèse par Capronen et l'utilisation de l'ultrasonographie pour le diagnostic du kyste hydatique (Lasгаа, 2010).

Les études effectuées sur le kyste hydatique en Algérie :

Si le premier cas d'hydatidose en Algérie a été publié en 1862, il a fallu attendre jusqu'à 1925 pour qu'une 1<sup>ère</sup> enquête soit effectuée par Senevet. Cet auteur signala la fréquence de l'hydatidose en Algérie et sa répartition inégale selon les régions.

En 1955 une 2<sup>ème</sup> enquête a été effectuée par La Croix et Thiodet et les résultats avancés sont :

- pour le bétail : le pourcentage varie selon les régions de 30 à 80%
- pour les chiens : 10% des chiens autopsiés étaient porteurs d'*E. granulosus*.
- pour les hommes : 4% des personnes ayant subi une radiographie étaient porteur d'un kyste hydatique au niveau de cet organe.

En 1968-1972 au niveau des hôpitaux d'Alger :

- 6% des gestes chirurgicaux ont été pratiqués pour kyste hydatique du foie.
- 36% des interventions thoraciques ont concernées le kyste hydatique du poumon (Aliane & Atilous, 2017).

## II) Etude du parasite :

### II.1) Définition d'*Echinococcus granulosus* :

*Echinococcus granulosus*, ver plat (plathelminthe). Il parasite l'intestin grêle des carnivores (hôtes finaux). Le segment (proglottis) contenant les œufs est éliminé avec les fèces et se désintègre dans l'environnement. Ceux-ci seront ingérés par les espèces sensibles (hôtes intermédiaires) et parfois par l'être humain (hôte occasionnel) (Dougaz *et al.*, 2017).

Il existe plusieurs sous espèces :

*Echinococcus granulosus granulosus.*

*Echinococcus granulosus borealis.*

*Echinococcus granulosus equinus.*

*Echinococcus granulosus canadensis.*

Ces espèces sont différentes par plusieurs critères :

- la longueur totale du ver.
- le nombre de segments.
- l'importance du dernier segment par rapport à la longueur totale.
- le nombre de testicules et leur disposition.
- la forme de l'ovaire.
- la situation du pore génital.
- la disposition de l'utérus dans le segment ovigère.
- l'aspect de la larve (Belkaid *et al.*, 1992).

Parmi les 16 espèces et 13 sous-espèces, quatre sont à retenir en ce qui concerne la pathologie animale et humaine : *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *E. vogeli* et *E. oligarthrus* (Bronstein & Klotz, 2005) (Annexe 1).

## II.2) Caractères morphologiques du parasite :

### II.2.1) L'adulte :

#### II .2.1.a) Description :

La forme adulte d'*E. granulosus* (Figure 1) est un ver plat en forme de ruban, mesurant 3 à 6 mm de long. Il vit dans l'intestin grêle de l'hôte définitif (Aliane & Atilous, 2017), c'est le plus petit ténia intéressant la pathologie humaine. Il possède une tête ou un scolex muni de 4 ventouses armées de 30 à 42 crochets répartis en 2 rangées.

A la tête, succède un cou (très petit et court, à pouvoir de régénération et un corps formé de 3-4 segments (proglottis), dont les caractéristiques sont les suivantes (Valeix, 2016) :

- Le premier est non différencié
- Le deuxième est mature ; contient les organes génitaux mâle et femelle.
- Le dernier contient un utérus ramifié rempli d'œufs (Aliane & Atilous, 2017), jusqu'à 1 500 œufs mûrs appelés aussi embryophores. Arrivé à maturité, ce dernier anneau se détache du reste du parasite pour être rejeté dans les selles en libérant ses œufs. Un

anneau grvide est éliminé toutes les 2 à 5 semaines (Dougaz *et al.*, 2017). Le ténia vit fixé par ces crochets aux villosités de l'intestin du chien et d'autres canidés tels que le loup et le coyote, où il provoque un prurit anal, sa longévité est en moyenne de 6 à 10 mois, mais peut être étendue à 10 ans. Il n'entraîne pas d'immunité protectrice, le chien peut être soumis à des réinfestations massives et permanentes (Lasgaa, 2010).

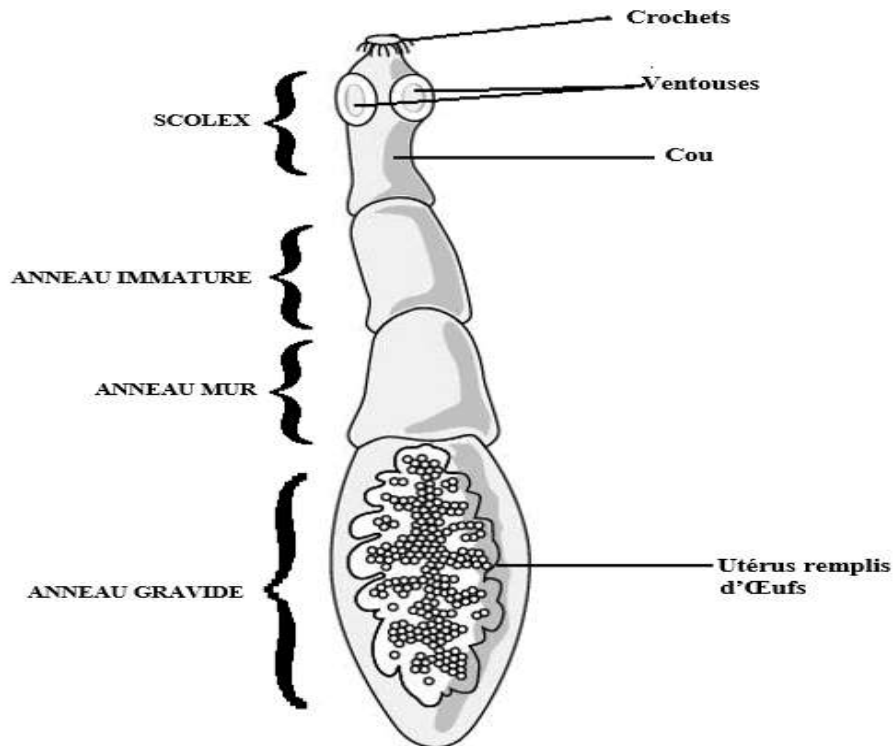


Figure 1: Schéma de la forme adulte d'*E. granulosus* et un proglottis (klotz *et al.*, 2000).

### II.2.1.b) Etapes du développement de l'adulte :

Le développement de l'adulte se fait dans l'intestin grêle et passe par les étapes suivantes (Figure 2) :

- Jour 1 : le protoscolex est évaginé et prolongé ; il contient de nombreuses corpuscules calcaires.
- Jour 11-14 : les corpuscules calcaires disparaissent ; les canaux excrétoires latéraux sont remarquables ; formation de dénotations actuelles de rédiment génital de premier proglottis ; construction d'un secteur claire au-dessous du cou "bande" marque l'emplacement du premier segment.
- Jour 14-16 : le rédiment est divisé en deux et se prolonge ; premier segment entièrement formé.

- Jour 17-20 : les testicules rudimentaires apparaissent dans le premier proglottis ; étape initiale dans la formation du deuxième proglottis.
- Jour 20-28 : deux segments ; les organes génitaux mâles (testicules, sac cirrus et conduit spermatique) se sont développés ; organes génitaux femelles (ovaires et glandes vitellines) se développant toujours ; l'utérus apparaît strié ; sac de cirrus et vagin ouvert à l'extérieur par le pore génital.
- Jour 28-33 : les organes génitaux mâles et femelles dans le proglottis terminal mûrissent entièrement ; utérus dilatant toujours ; le proglottis avant-dernier se développe ; une bande ou le troisième segment apparaît.
- Jour 33-37 : l'ovulation et la fertilisation dans le proglottis terminal ; l'utérus entièrement dilaté contient des zygotes divisés ; organes génitaux mâles et femelles se dégradent dans le proglottis terminal ; le strobile est divisé en 3 ou 4 segments.
- Jour 37-45 : le segment gravide avec des œufs embryonnés (oncosphères) dans l'utérus ; le strobile est divisé en 3, 4 ou 5 segments (Kohil, 2008).

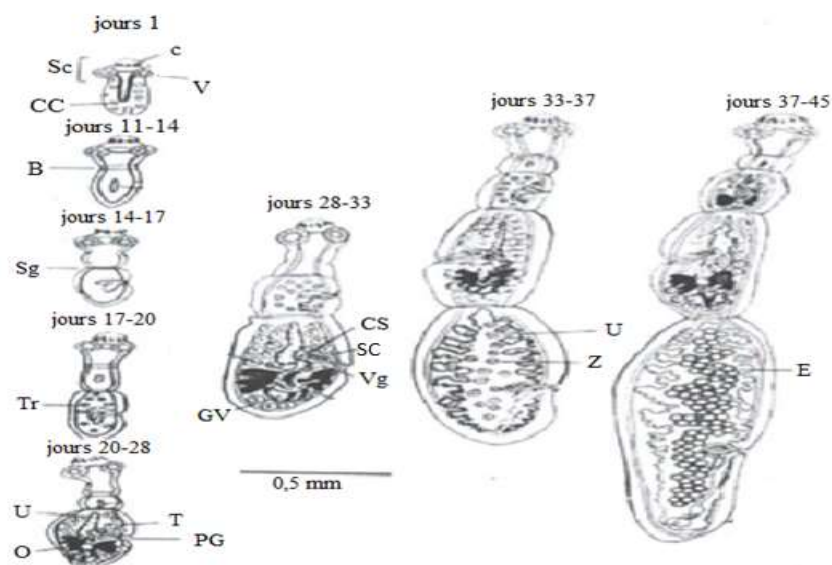


Figure 2: Les étapes du développement de l'adulte *E. granulosis* dans l'intestin grêle du chien  
 B : bande, C : crochet, CC : corpuscules calcaires, CS : conduit spermatique,  
 E : embryophore, GV : glande vitelline, O : ovaire, PG : pore génitale, SC : sac cirrus,  
 Sc : scolex, Sg : segment, T : testicule, Tr : testicule rudimentaire, U : utérus, V : ventouse,  
 vg : vagin, Z : zygote, (Kohil, 2008).

### II.2.2) Description des œufs (embryophores) :

Ce sont des éléments microscopiques légèrement ovalaires, de forme sphérique à ellipsoïde, de 30-50  $\mu\text{m}$  sur 22-24  $\mu\text{m}$  de diamètre (Figure 3).

Ils sont entourés d'une coque épaisse, striée transversalement, contenant à l'intérieur un embryon hexacanthé pourvu de six crochets disposés par paires, appelé encore oncosphère (Kohil, 2008). La coque est un revêtement épais, dur, résistant et imperméable composées d'une protéine similaire à la kératine qui confère à l'œuf sa résistance dans le milieu extérieur et lui donne ces striations sombres et visibles au microscope. Les œufs libérés dans le milieu extérieur sont directement infestant pour l'hôte intermédiaire.

Les embryophores sont résistants dans le milieu extérieur ; leur survie dépend des conditions d'humidité et de température. Elle est de 1 mois à + 20 C°, de 15 mois à + 7 C° et de 4 mois à -10 °C (Aliane & Atilous, 2017).

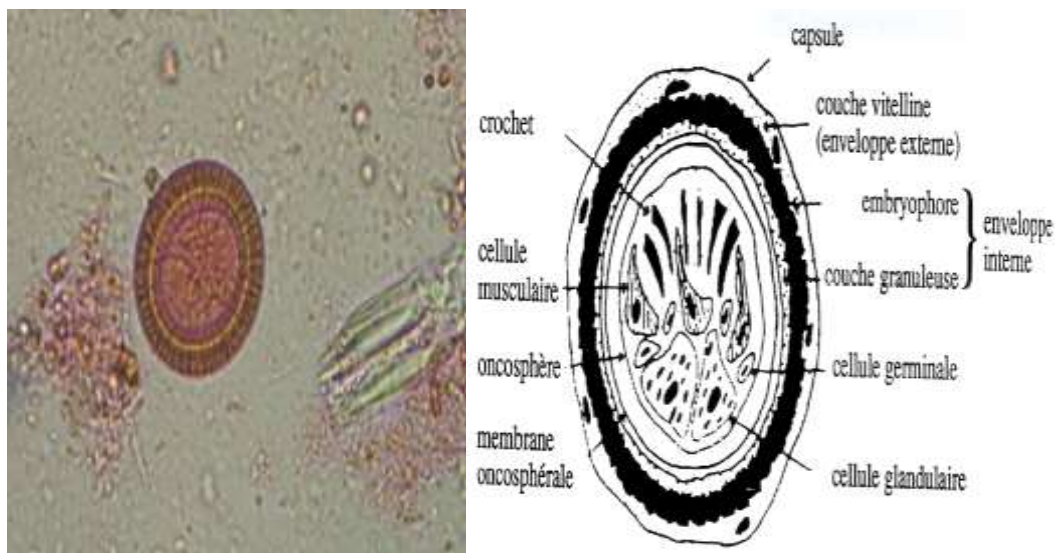


Figure 3: Œufs d'*E. granulosus* (Aliane & Atilous, 2017).

### II.2.3) Description des larves (ou hydatide) :

Une fois fixé dans les viscères de l'hôte intermédiaire ou accidentel, l'embryon hexacanthé perd ses crochets, se vacuolise, développe une vésiculation centrale et prend alors une forme kystique (Figure 4). Sa croissance se fera de façon concentrique à la manière d'une tumeur bénigne. La vitesse de maturation est lente, dépendante de l'espèce hôte et du viscère parasité. Elle varie chez l'être humain de 1 à 30 mm par année. Dans certains viscères comme le foie, et avec le temps, l'hydatide s'entoure de parenchyme fibrosé (Dougaz *et al.*, 2017).

La larve d'*E.granulosus*, parfois désignée sous l'appellation d'*Echinococcus polymorphus* ou hydatide, possède des dimensions très variables, mais elle a habituellement le volume d'une noix et atteint souvent celui d'une orange, parfois celui de la tête d'un enfant.

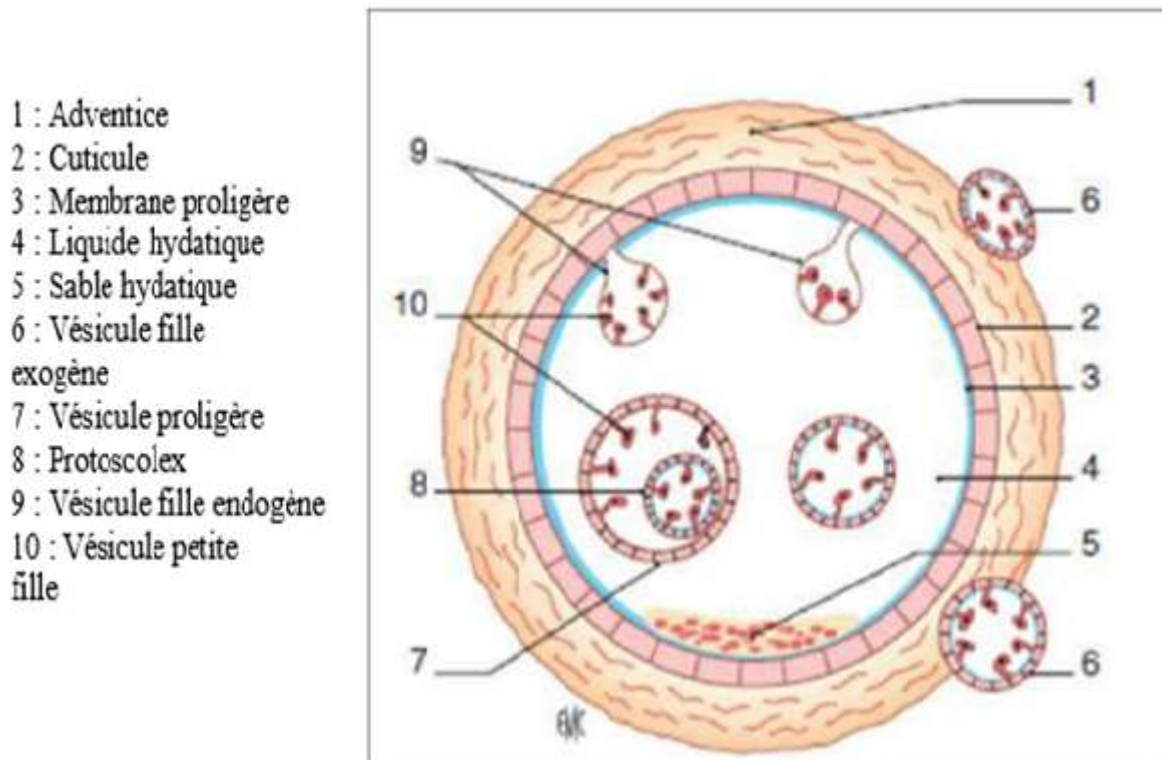


Figure 4 : Structure de la larve hydatide (Kohil, 2008).

### II.2.3.1) Les parois de l'hydatide :

Une fois sa structure complète acquise, la larve comporte les éléments suivants :

- **La couche fibreuse ou périkyte ou adventice** : autour du kyste et correspond à la réaction inflammatoire de l'hôte en réponse au développement de la larve. Chez un hôte adapté, le parasite ce développera en équilibre avec celui-ci. Elle est riche en vaisseaux sanguins (Aliane & Atilous, 2017).

- **une membrane externe cuticulaire** : membrane hyaline, blanchâtre, protectrice vis-à-vis des bactéries et des grosses molécules, elle se rétracte et s'enroule sur elle-même en cornet (Kohil, 2008). C'est une paroi périphérique de 0,5 à 1 mm d'épaisseur, de consistance élastique, de nature lipidique, protidique, et mucopolysaccharidique (proche de la chitine) de structure anhiste (pas de cellule) et formée d'un ensemble de strates concentriques emboîtées les unes dans les autres comme les pelures d'oignon. Elle joue le rôle d'une membrane de



dialyse ou d'un filtre, laissant passer eau et électrolytes, des petites molécules de protéines et glucides du plasma de l'hôte et certains lipides (Ouassou, 2008).

- **une membrane interne ou germinative ou membrane proligère** : est une mince pellicule (10 à 25µm) de structure syncytiale richement nucléé, et correspond à la partie fertile de l'enveloppe du parasite (Kohil, 2008).

Elle est riche en acides aminés, lipides et glycogène. Elle a un quadruple rôle :

- Assurer la croissance de la larve.
- Sécréter le liquide hydatique qui maintient l'hydatide sous tension.
- Générer les strates de la cuticule périphérique.
- Assurer la reproduction asexuée par polyembryonie en bourgeonnant des scolex (protoscolex) qui représentent les futurs ténias adultes de l'hôte définitif.

Dans les vieux kystes, la membrane proligère peut se détacher de la cuticule au niveau du pôle supérieur et apparaître « flottante » sur le liquide hydatique en imagerie. Les scolex peuvent être directement bourgeonnés par la membrane proligère (Ouassou, 2008).

### **II.2.3.2) Le contenu de l'hydatide :**

Le kyste hydatique peut être :

- Fertile, contenant plusieurs milliers de scolex en fonction des dimensions de l'hydatide et après environ 1 à 2 ans d'évolution.
- Stérile, sans vésicules proligères ni vésicules filles.
- Acéphale (acéphalocyste), avec des vésicules, mais sans scolex ni vésicules filles.

Le contenu du kyste hydatique reflète l'activité de la membrane proligère, On y trouve : (Ouassou, 2008).

#### **II.2.3.2.a) Vésicules proligères :**

La membrane proligère forme sur sa face interne des bourgeons qui se vésiculisent et constituent des vésicules proligères (300 à 800 µm) liquidiennes sans paroi cuticulaire et qui restent attachées à la proligère de la vésicule mère par un pédicule syncytiale.

Chaque vésicule bourgeonne à son tour donnant de nombreux protoscolex (une à deux dizaines par vésicule) invaginés, munis des ventouses et de crochets et mesurant 50 à 150 µm.

Les vésicules proligères peuvent se fissurer et libérer des scolex dans le liquide hydatique. Elles peuvent aussi se détacher et flotter libres dans le liquide hydatique (Ouassou, 2008).

**II.2.3.2.b) Les protoscolex** (Figure 5) : 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. Ingré par l'hôte définitif, le protoscolex devient un ver adulte. Chez l'hôte intermédiaire il peut se transformer en un autre kyste hydatique s'il est libéré de la cavité kystique (hydatidose secondaire) (Bronstein & Klotz, 2005).

Les nombreuses granulations que ces vésicules forment ressemblent à des grains de sable d'où l'appellation de "sable hydatique"(Figure 6) (Kohil, 2008).

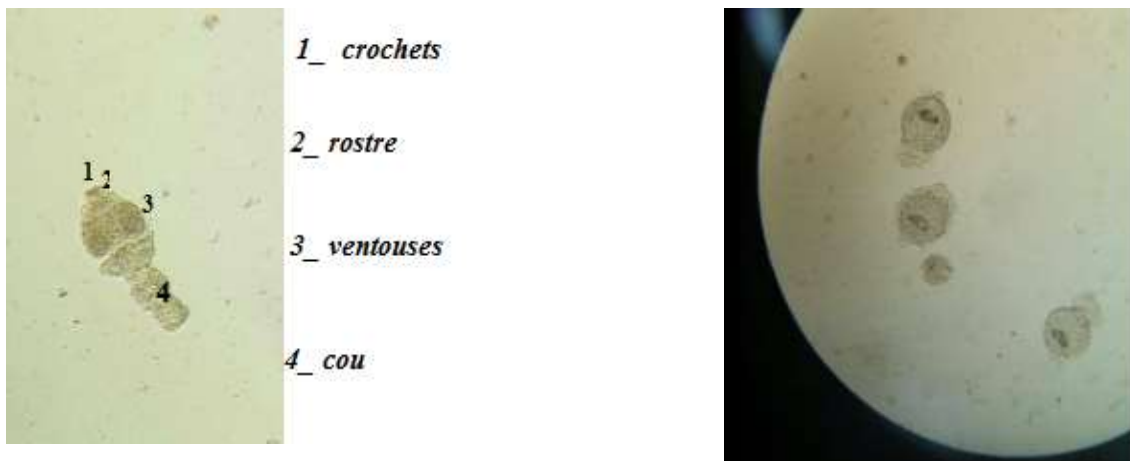


Figure 5 : Scolex d'*E. granulosus* en microscopie optique (X10 ; X40 : observation personnelle).



Figure 6 : Sable hydatique (observation personnelle X10, X40).



**II.2.3.2.C) Vésicules filles** (Ouassou, 2008) :

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

**- Les vésicules filles endogènes :**

Qui proviennent de la transformation vésiculeuse d'un scolex. Elles peuvent atteindre la taille d'un grain de raisin et flottent librement dans le liquide hydatique (Figure 7). Elles n'apparaissent que dans les kystes hydatiques anciens, aux parois affaissées, elle serait la traduction d'une réaction de défense contre une agression mécanique ou infectieuse.

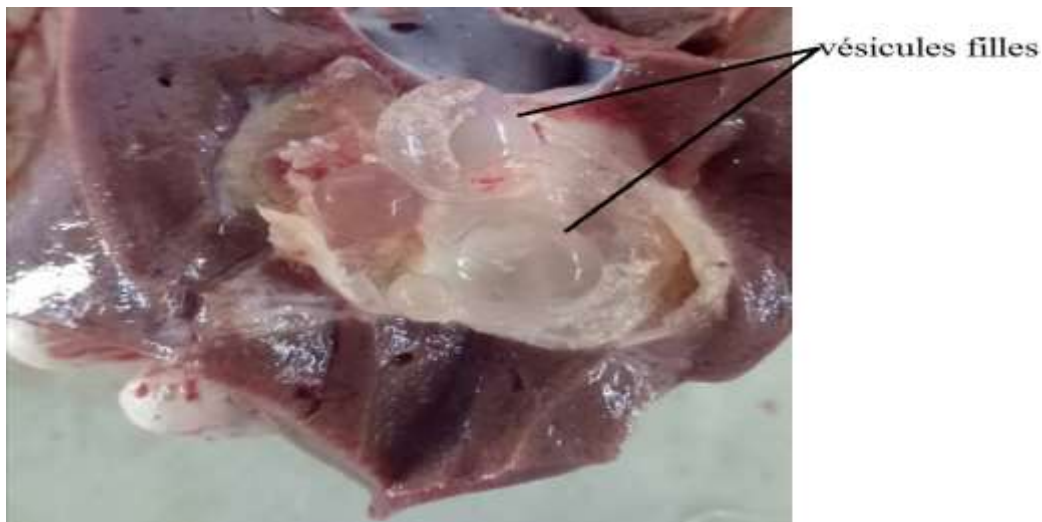


Figure 7 : kyste hydatique ouvert avec vésicules filles endogènes (observation personnelle).

**- Les vésicules filles exogènes :**

Elles proviennent des fragments de membrane proligère de l'hydatide, incarcérés dans la cuticule anhiste pendant sa formation, et qui se vésiculisent à leur tour, s'entourent d'une cuticule, et forment des protoscolex. Ce processus externe est rare chez l'homme et peut donner au kyste un aspect mamelonné.

**II.2.3.2.d) Liquide hydatique ou eau de roche :**

Il provient des sécrétions de la membrane proligère mais aussi du plasma de l'hôte par dialyse transcuculaire. Sa composition varie selon que l'hydatide est stérile ou fertile. Il est majoritairement constitué d'eau (99,9 %). Le reste est un mélange complexe de molécules dérivées à la fois du parasite et du sérum de l'hôte : ions, lipides, glucides, albumine, sels de

sodium, et de calcium, mais aussi de phospholipides, de protéines (acides aminés +++ ) à haute propriété anaphylactisante (Ouassou, 2008).

### II.3. Caractères biologiques d'*Echinococcus granulosus* :

#### II.3.A) Systématique :

Le genre *Echinococcus* dispose de différentes espèces, la classification de ceux-ci se base sur la morphologie des parasites adultes et des formes larvaires, en combinaison avec des paramètres biologiques et épidémiologiques (Aliane & Atilous, 2017). La plupart des variantes sont classés principalement selon la spécificité hôte-parasite (Lamine, 2015).

Règne : Metazoa

Phylum : Platyhelminthe

Classe : Cestoda

Sous classe : Eucestoda

Ordre : Cyclophyllidea

Famille : Taeniidae

Genre : *Echinococcus*

Espèces : *Echinococcus granulosus* (Thompson *et al.*, 1995).

#### II.3.B) Structure antigénique et variation des souches :

Au cours des 50 dernières années, les observations de terrain et en laboratoire ont révélé la variabilité phénotypique considérable entre les isolats d'*Echinococcus* , en particulier ceux de *E. granulosus*, qui comprennent les différences dans : la morphologie, dans les deux stades larvaires et adultes , le développement *in vitro* et *in vivo*, pouvoir infectant pour l'hôte et de la spécificité de l'hôte, de la composition chimique, le métabolisme, les protéines et les enzymes, la pathogénicité et l'antigénicité (Aliane & Atilous, 2017). Cela a permis de confirmer 11 souches d'*E. granulosus* génétiquement différentes (Figure 8), désignées par G1-G10 et la souche du lion (Bussieras et Chermette., 1995 ; Euzeby, 1997 ; Lamine, 2015).

**-La souche G1 chien-mouton** : affecte les ruminants, les porcins et l'homme. Les hôtes définitifs selon une révision de la taxonomie effectuée par Thompson et McManus (2002) sont le chien, le loup, le renard, le chacal et le dingo. La souche ovine affecte en plus des ovins, les bovins, les caprins, les porcins, le sanglier et l'homme, alors qu'en Italie la souche G1 affecte le buffle. Cette souche prédomine dans le bassin méditerranéen, au Pays de Galles et en Amérique du Sud. Les études faites par Varcasia *et al.*, (2007), révèlent que les ovins sont infectés à la fois par la souche ovine G1 et par la souche G3. Les souches G1 et G3

peuvent également coexister chez le buffle. La localisation chez l'hôte intermédiaire touche surtout le foie et les poumons.

**-La souche G2 de Tasmanie (Etat insulaire proche de l'Australie) :** En 1999 Rosenzvit, découvre cette souche, très proche de la souche commune G1, en Argentine chez des êtres humains, et chez les animaux d'abattoirs.

**-La souche G3 du buffle :** Souche très proche de G1, ce génotype peut affecter l'homme.

**-La souche G4 du cheval :** Bowles en 1992, découvre cette souche chez le cheval. Cette souche peut infecter l'homme. La localisation privilégiée chez l'hôte intermédiaire est le foie.

**-La souche G5 des bovins elle a été découverte en 1992 en Hollande par Bowles :** Les hôtes définitifs sont le chien et le renard. Cette souche infecte l'homme. La localisation chez l'hôte intermédiaire est surtout pulmonaire. L'adulte se développe rapidement chez le chien.

**-La souche G6 du dromadaire :** Les hôtes intermédiaires est le dromadaire et le lama l'hôte définitif est le chien. La souche G6 a été retrouvée chez l'homme, causant l'échinococcose kystique humaine, en Iran, en Mauritanie, en Argentine, au Népal et en Afrique de l'Est. Le foie et les poumons sont les organes les plus touchés chez les hôtes intermédiaires.

**-La souche G7 chien - porc et inclus la variante G9 :** Elle infecte le porc, les caprins et le sanglier, Le génotype G7 est très proche du G6. La localisation principale chez l'hôte intermédiaire est le foie. Cette souche a infecté l'homme en Europe de l'est, et pour la première fois en Afrique du sud.

**-La souche G8 des cervidés :** Les hôtes définitifs sont le loup et le chien. Les hôtes intermédiaires sont les cervidés (renne, élan, cerf) et l'homme. La localisation chez l'hôte intermédiaire est pulmonaire.

**-La souche G9 :** A été décrite en Pologne en 1997 chez des êtres humains, elle circule entre le chien les suidés et l'homme.

**-La souche G10 autre variant de la souche des cervidés :** C'est la souche européenne ou souche cervidés. Elle a été décrite infectant l'homme dans le sud-est de la Roumanie.

**-La souche lion :** *Echinococcus felidisa* été décrit en 1937 chez les lions d'Afrique, ensuite il est devenu une souche d'*Echinococcus granulosus*. Les hôtes intermédiaires sont le zèbre, le buffle, l'antilope et probablement la girafe et l'hippopotame (Kohil, 2008).

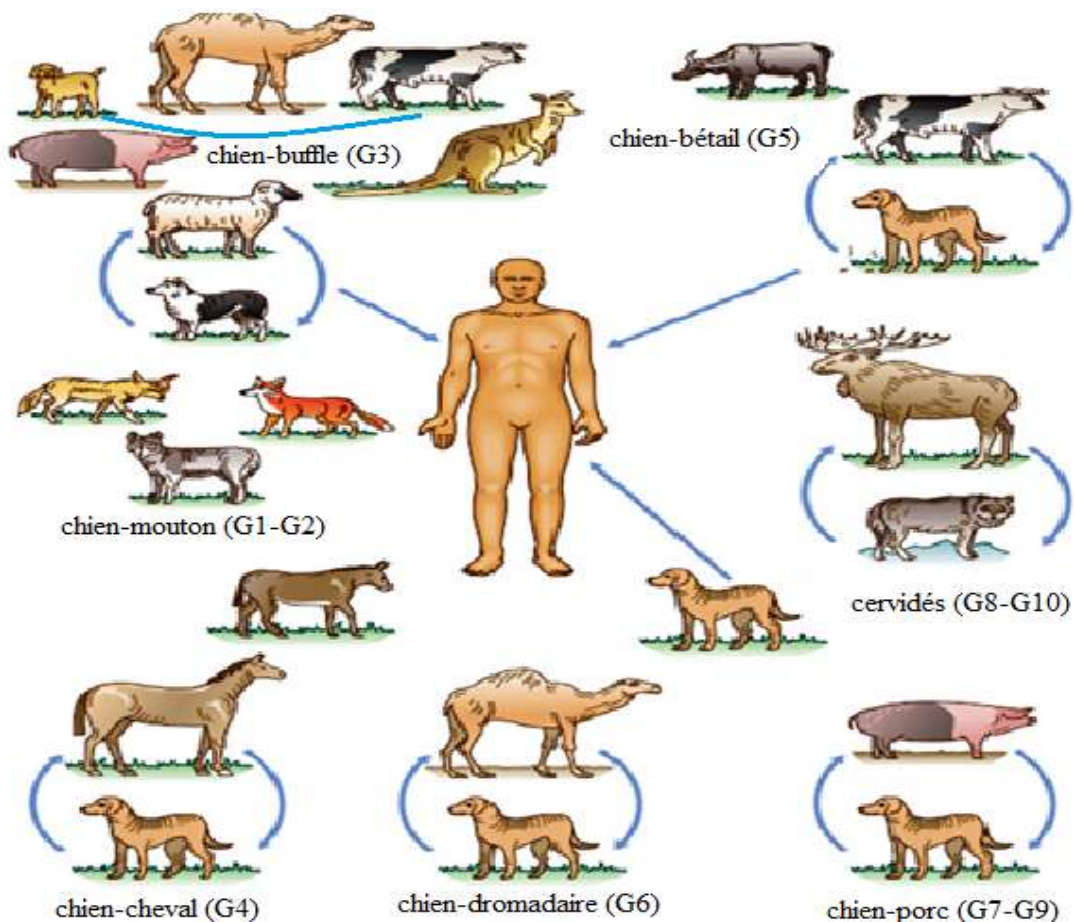


Figure 8 : Les principaux génotypes du complexe *Echinococcus granulosus* (Lamine, 2015).

## II.4) Physiopathologie et anatomopathologie :

### II.4.1.a) Localisation du parasite :

Les larves d'*E. granulosus* s'établissent en premier lieu dans le foie (60%), mais aussi dans les poumons (20%) (Kayoueche, 2009). La parasitose progresse lentement mais inexorablement à l'intérieur du foie mais aussi vers les organes, dans le tissu osseux (Kohil, 2008), les tissus mous, les ganglions ou les masses musculaires de voisinage (Vuitton *et al.*, 2010).

Quelques localisations rares et / ou exceptionnelles ont été rapportés : l'hydatidose du cordon spermatique, des côtes, de la cuisse, des genoux, du péricarde, du cœur avec, de kyste hydatique para rectal, de l'oreille moyen, du lobe temporal et du sein (Kohil, 2008).

### II.4.1.b) Physiopathologie :

Les manifestations pathologiques sont liées surtout aux complications dues à une compression, une fissuration, une rupture ou une surinfection. Lors de la rupture spontanée ou provoquée d'un kyste hydatique, le déversement massif du liquide hydatique provoque dans

l'immédiat un choc anaphylactique souvent mortel et la libération des scolex et des vésicules génère d'autres kystes hydatiques secondaires (Echinococcose secondaire) posant un véritable problème thérapeutique (Lamine, 2015).

Les lésions péri kystiques de chaque organe montrent une forte infiltration par les mononucléaires avec prédominance de lymphocytes, de plasmocytes et de cellules géantes. (Lefèvre *et al.*, 2003).

#### II.4.2) Anatomopathologie :

Le kyste hydatique est de structure identique chez l'homme et l'animal (Jamaly, 2010). Au niveau du foie, l'hydatide peut avoir une forme arrondie ou ovale, en bissac (deux hydatides communicantes) (Figure 9), avec parfois des petits kystes satellites. Au niveau des poumons, la « réaction adventicielle » fibreuse est peu développée, peu épaisse, et la forme du kyste peut être irrégulière et racémeuse (les mouvements respiratoires déforment le kyste en examen radioscopique). Au niveau des os, il n'y a pas de formation d'adventice, l'hydatide reste donc très souple et peut, par exemple en situation interarticulaire, épouser la forme de l'espace interosseux (Bronstein & Klotz, 2005).

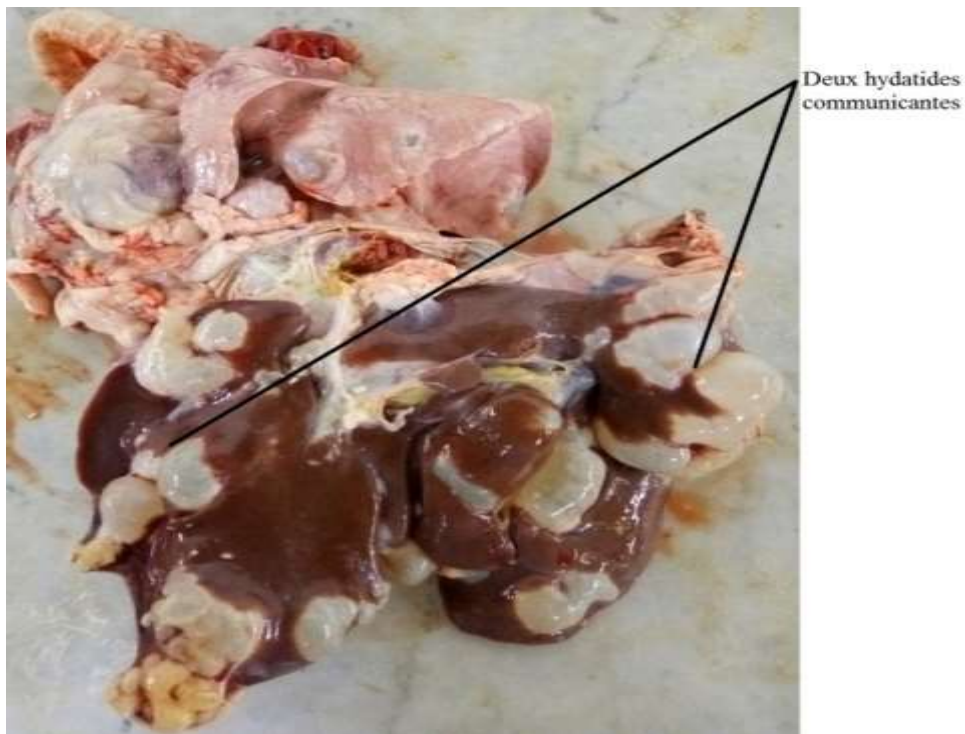


Figure 9 : Hydatide à une forme en bissac (observation personnelle).



**II.4.3) Evolution du kyste hydatique (Jamaly, 2010) :**

Elle s'effectue sur trois stades :

**II.4.3.1) Kyste sain ou jeune :**

- Au niveau du parasite : le kyste est univésiculaire, tendu, à liquide clair et dépourvu de vésicules filles.
- Au niveau du périkyste : le parenchyme hépatique est comprimé, tassé, atrophié avec une armature faite de vaisseaux et de canalicules biliaires. A ce stade, il est épaissi, les échanges nutritionnels s'effectuent et les veines sont tassées et se collabent alors que les canalicules biliaires et les artères restent béantes.

**II.4.3.2) Kyste vieilli ou malade :**

A ce stade avancé, il existe un retentissement au niveau du parasite avec peu ou pas de liquide, la membrane est fragilisée avec beaucoup de vésicules filles. Le passage de liquide hydatique dans les voies biliaires produit des débris hydatiques et donne naissance à la lithiase parahydatique. Au niveau du périkyste, il y a un épaississement et une fibrose croissante dus à l'imprégnation de calcium.

**II.4.3.3) Kyste involué ou calcifié (Figure 10) :**

Le périkyste est imprégné de calcium créant une barrière entre le kyste et le foie. Le parasite est transformé en une masse gélatineuse imprégnée ou non de bile avec présence constante de scolex.

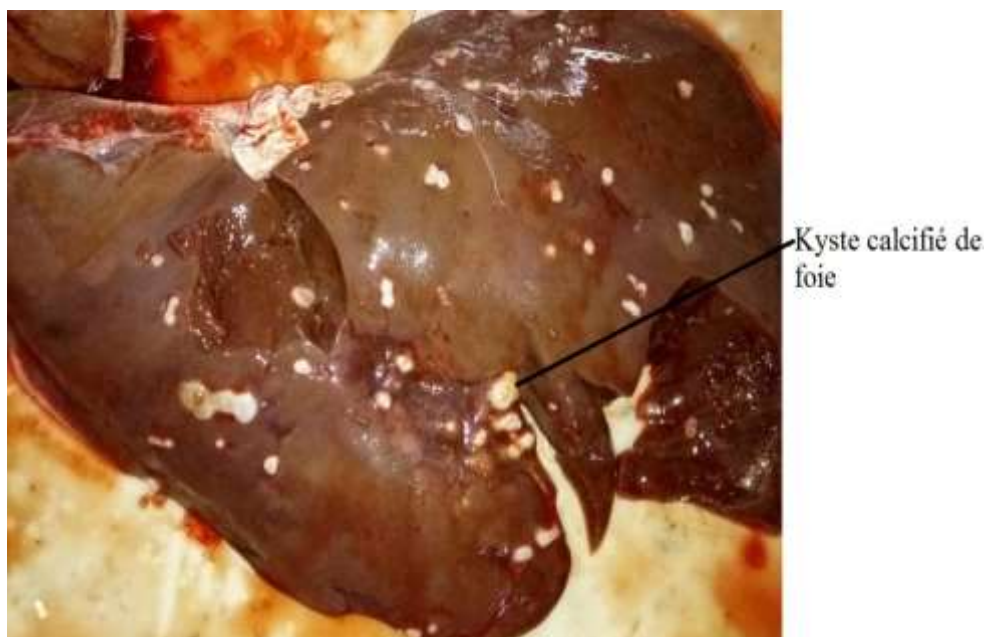


Figure 10 : kyste de foie calcifié (observation personnelle).

## II.5) Nutrition du parasite :

La larve hydatique peut se nourrir par l'absorption des éléments à travers la paroi vésiculaire par l'intermédiaire du tissu ambiant, elle est assurée par l'action enzymatique de la membrane proligère, et n'est pas assurée par une irrigation des kystes par le sang de l'hôte (Lamine, 2015).

## II.6) Les espèces affectées et mode de contamination (Transmission) :

### II.6.1) Les espèces affectées :

*E. granulosus* affecte un grand nombre d'espèces de mammifères domestiques et sauvages. Les larves se rencontrent chez les ovins, les caprins, les bovins, les buffles, les camélidés, les cervidés, les suidés, les équidés et l'homme. On trouve également chez les animaux sauvages, on le retrouve chez les marsupiaux (kangourous, wallabies) en Australie, chez les rennes et les élans dans la partie nord de l'Eurasie et dans l'Amérique du nord, chez plus de 19 espèces d'herbivores. *E. granulosus* est essentiellement un parasite des chiens et des carnivores sauvages (chacal, loup, renard, hyène, chat sauvage, dingo, lion). (Lefèvre *et al.*, 2003)

### II.6.2) Mode de contamination (Transmission) :

Durant la dernière décennie, des progrès considérables ont été enregistrés en épidémiologie pour la compréhension des facteurs clés de la transmission dynamique d'*E. granulosus* (Kayoueche, 2009).

#### - Chez l'hôte définitif :

L'hôte définitif (canidés, carnivores sauvages) se contamine en dévorant l'hôte intermédiaire ou en dévorant seulement les viscères porteurs de kystes.

#### - Chez les animaux (hôtes intermédiaires) :

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

#### - Chez l'homme :

L'homme contracte la maladie par ingestion des œufs (Klotz *et al.*, 2000). Il constitue une impasse parasitaire dans la mesure où il n'est plus habituellement une proie pour les canidés (Lasgaa, 2010). La transmission interhumaine est impossible et l'ingestion de viscères crus contenant les métacestodes d'*E. granulosus* n'est pas infectante pour l'homme (Klotz *et al.*, 2000).

### II.6.3) Le cycle évolutif d'*E. granulosus* :

*E. granulosus* a un cycle de vie (Figure 11) complexe mettant en jeu deux hôtes : un hôte définitif pour la forme adulte et un hôte intermédiaire pour la forme larvaire, avec une phase libre dans l'environnement pour les œufs (Alaine & Atilous, 2017). Ceux-ci se lysent dans l'estomac de l'Homme et libère un embryon hexacanthe qui perfore la paroi gastrique et migre par voie sanguine vers le foie (via la veine porte) et dans les poumons (via la veine cave inférieure) ou tout autre organe (cerveau...). Dans ces organes, ce dernier divise en une structure bourgeonnante: le kyste hydatique, à une croissance continue, passant ainsi de la taille de 60 à 70  $\mu\text{m}$  en quelques jours, à plusieurs centimètres (15 à 20 centimètres) par la suite. Atteignant une certaine taille, le kyste dégénère en se calcifiant. Chez le chien, les scolex invaginés ingérés avec la larve hydatique, grâce à leurs réserves énergétiques en glycogène, gagneront les villosités de la muqueuse de l'intestin grêle (en 1 à 3 jours) où ils se fixeront ensuite pour devenir des vers adultes (Bronstein & Klotz, 2005 ; Outreville, 2015).

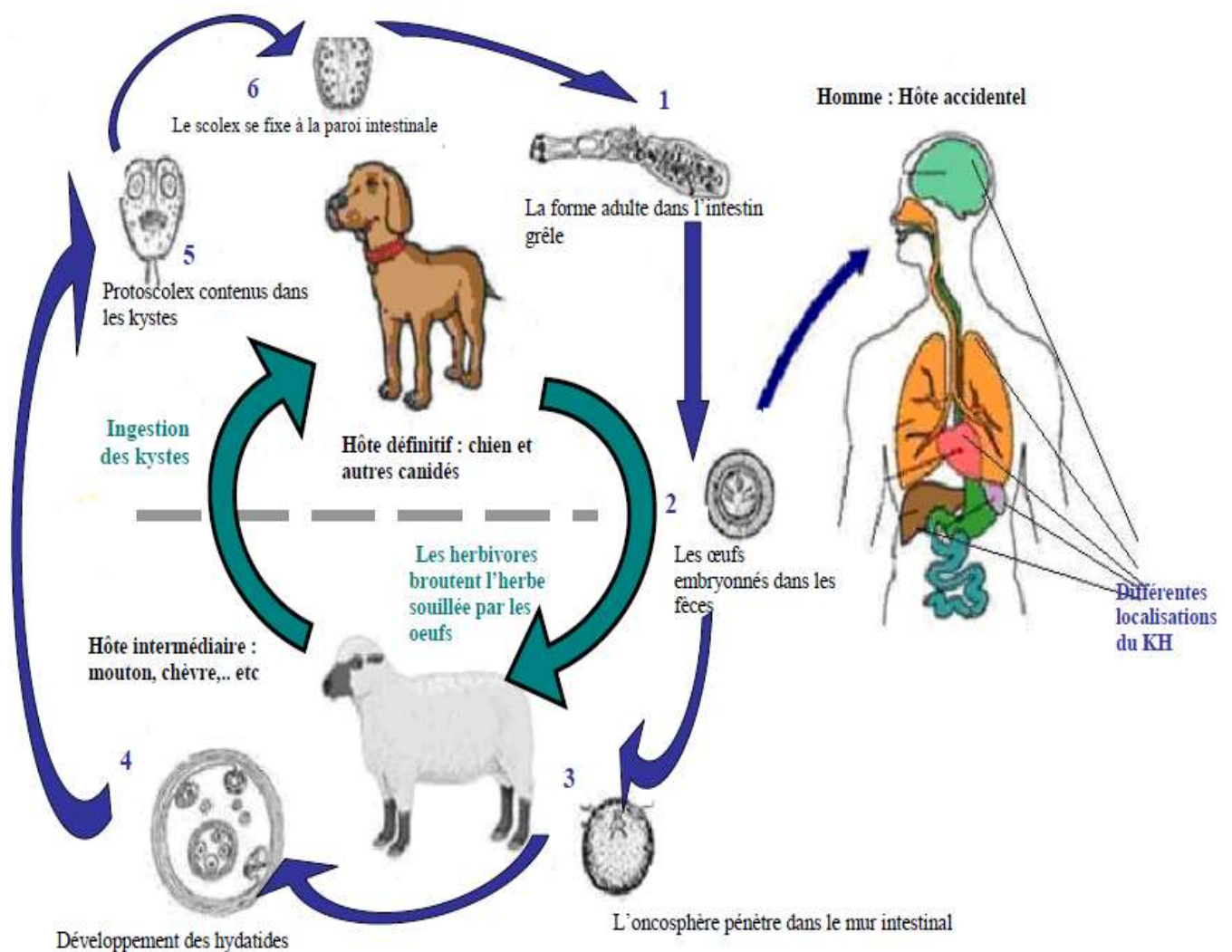


Figure 11 : Schéma montrant le cycle de vie du kyste hydatique (Jamaly, 2010).



### III) Epidémiologie :

#### III.1) Importance économique de l'échinococcose :

L'hydatidose engendre des pertes économiques considérables soit directement par la saisie des organes infectés ou indirectement par la baisse de productivité des animaux atteints (la croissance, sur les productions de lait et de laine, sur la quantité et la qualité de la viande). Dans les zones d'enzootie, l'hydatidose, en tant que zoonose majeure, engendre des coûts importants du fait du dépistage et du traitement des personnes infestées. Par exemple, le coût était estimé à 14 000 dollars américains en 1995 (Lefèvre *et al.*, 2003).

#### III.2) Prévalence et répartition géographique :

L'échinococcose est une anthroponose cosmopolite (Figure12). Mais sévit surtout dans les régions d'élevage de moutons : en Amérique latine, en Océanie, en Chine, en Afrique du Nord et de l'Est (Kenya, Tanzanie, Ethiopie), en Europe central et du Sud. En France, des foyers subsistent en Provence, en Corse et dans le sud-Ouest (Dougaz *et al.*, 2017).

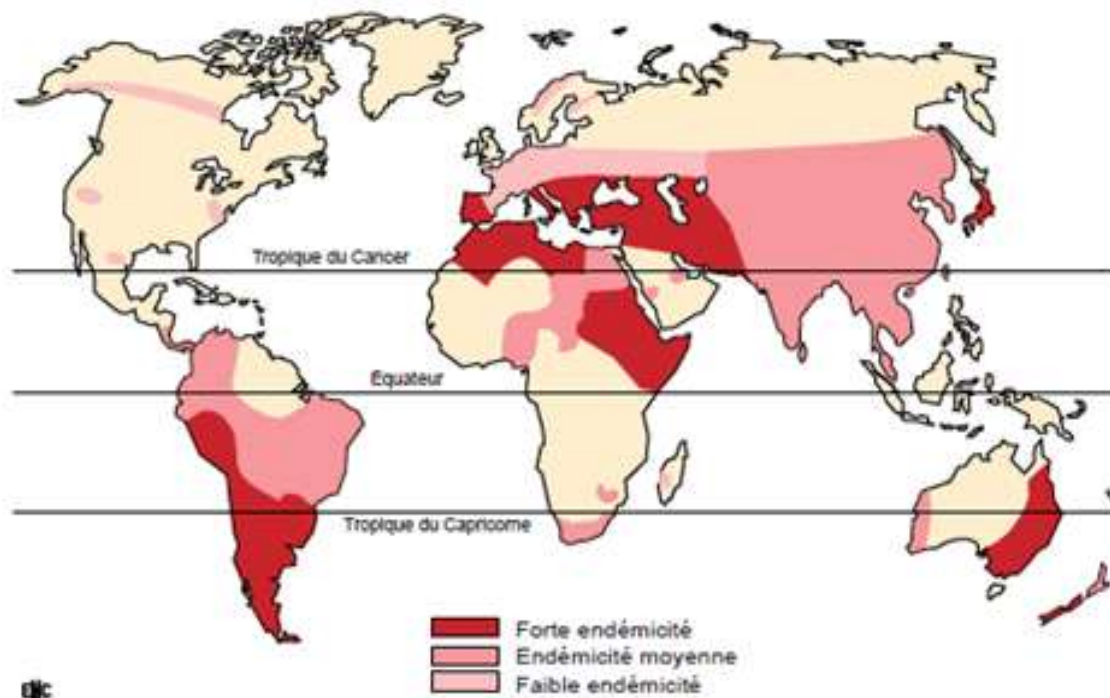


Figure 12: Répartition géographique des hydatidoses humaines et animales (Klotz *et al.*, 2000).

En Algérie, l'incidence chez l'homme est de 2,06 cas pour 100.000 habitants. En 2002, les chiffres rapportés par l'INSP (Institut national de sante publique) montrent que

l'incidence la plus élevée de l'échinococcose kystique humaine est enregistrée dans les régions à grand élevage ovine (M'sila : 44 cas, Médéa : 63 cas, Tiaret : 38 cas) (Kohil, 2008). De même, l'évaluation de la prévalence chez l'hôte définitif est très importante. En effet, Bentounsi *et al.*, (2009) ont montré que la prévalence de l'infestation canine par *E. granulosus* a atteint 16 et 42% dans deux villes du nord-est algérien, Batna et Constantine, respectivement (Zait *et al.*, 2016 ; Benchikh *et al.*, 2017). De même, chez les animaux d'élevage, des taux élevés de kyste hydatique ont été observés chez les animaux de production (Zait *et al.*, 2016).

### III.3) Les facteurs de risque :

#### III.3.1) Difficultés du ramassage des carcasses :

Un des problèmes posés concerne la destinée des carcasses de ruminants morts sur le pâturage. Ces animaux, souvent âgés, sont presque toujours porteurs de kyste hydatique. Le coût et la difficulté du transport de ces carcasses souvent les éleveurs à les laisse facilement accessibles aux chiens.

#### III.3.2) L'abattage non contrôlé :

Bien qu'en nette régression, il reste courant dans les zones rurales. Il se pratique principalement lors des cérémonies familiales (mariages, circoncisions) et la fête annuelle de l'aïd el kebir.

#### III.3.3) Le climat :

Le climat conditionne la répartition géographique d'*E. granulosus*. Ainsi en Afrique par exemple, l'aire de survie est restreinte et s'organise autour des points d'eau (Kayoueche, 2009).

### III.4) Réceptivité :

- **Sexe et la race :** Chez les ovins, les caprins et les bovins, le taux d'infestation des femelles est de 2 à 3 fois plus élevé que chez les mâles. Il est probable que cette différence sexuelle n'est pas réelle, mais plutôt liée à l'âge d'abattage des animaux. L'effet de la race sur le taux d'infestation n'est pas toujours évident. Néanmoins certaines races de mouton, comme la race sardi, sont plus infestées que d'autres.
- **L'âge :** L'âge de l'animal a un effet sur le taux d'infestation. Plusieurs travaux ont confirmé que les jeunes animaux sont moins infestés que les adultes (Lefèvre *et al.*, 2003).

#### IV) Pathologie :

##### IV.1) Signes cliniques :

##### IV.1.1) L'échinococcose kystique chez les animaux :

Il existe plusieurs formes :

**Forme hépatique :** Elle est caractérisée par des troubles digestifs suite au dysfonctionnement du foie (irrégularité de l'appétit, diarrhée). Parfois, on observe un ictère par compression des canaux biliaires.

**Forme pulmonaire :** se traduit par des signes de broncho- pneumonie et dyspnée (Lefèvre *et al.*, 2003). (Figure 13)



Figure 13 : kyste hydatique à localisation hépatique et pulmonaire (observation personnelle).

**Forme cardiaque :** une diminution de l'intensité des bruits du cœur (localisation myocardique) et des souffles (localisation endocardique).

**Forme osseuse :** qui se manifeste par des fractures spontanées, des déformations osseuses et des boiteries.

**Localisation cérébrale :** avec une encéphalite évoquant la cénurose du mouton.

Chez les animaux fortement infestés, le foie hypertrophié (hépatomégalie) ressemble à certains endroits, à une grappe de raisins (Figure 14).



Figure 14 : Foie hypertrophié ressemblant à une grappe de raisins (observation personnelle).

#### **IV.1.2) L'échinococcose kystique chez l'homme :**

Les signes cliniques dépendent de l'organe atteint, de la taille du kyste et de l'interaction entre le kyste et les organes adjacents. Il est possible que 38 à 60 % des personnes infectées ne présentent aucun signe clinique.

La période d'incubation est variable, allant de 12 mois à plusieurs années, selon la localisation et la charge parasitaire (Villeneuve, 2003).

**L'échinococcose kystique hépatique :** Les formes hépatiques peuvent prendre un aspect tumoral avec présence d'une masse hépatique régulière, non douloureuse, ou un aspect biliaire avec un tableau d'ictère nu ou d'angiocholite (Bronstein & Klotz, 2005). Des symptômes digestifs peuvent apparaître (Vomissement, douleurs abdominales, distension abdominales), le kyste hydatique peut se compliquer par l'obstruction des canaux biliaires. Infection bactérienne secondaire, hypertension porte et saignements gastro-intestinaux (Villeneuve, 2003). L'ictère peut traduire la fistulisation du kyste dans les voies biliaires, ou simplement la compression des voies biliaires par le kyste.

**L'échinococcose kystique pulmonaire :** Les manifestations pulmonaires sont très souvent asymptomatiques jusqu'au moment de la rupture du kyste, qui provoque une vomique dans les branches ou dans la cavité thoracique, pouvant entraîner une dissémination pulmonaire du

parasite et une échinococcose secondaire. Des complications comme pneumothorax, emphysème peuvent apparaître (Bronstein & Klotz, 2005).

**L'échinococcose kystique rénale :** Se manifeste cliniquement par des douleurs de la fosse lombaire.

**Localisation cérébrale :** responsable d'un syndrome d'hypertension intracrânienne. Chez l'adulte, les premiers signes à apparaître sont la crise épileptique, l'hémiplégie, l'hémi-anopsie, les troubles du langage.

**Kyste hydatique cardiaque :** il est habituellement latent mais peut se manifester par des douleurs angineuses, des palpitations ou des lipothymies, ischémie myocardique.

L'hydatide est dangereuse par son action mécanique (compression d'organes) et son action toxique. La complication majeure est la fissuration de l'hydatide, voire sa rupture, ce qui, en plus des surinfections, peut être la cause d'un essaimage (donc risque d'hydatidose secondaire) et, plus grave encore dans l'immédiat, d'un choc anaphylactique (Lasgaa, 2010).

#### **IV.2) Diagnostic :**

Le plus souvent, le kyste hydatique est découvert soit à l'occasion d'une complication (compression des organes voisins, fissuration, rupture ou suppuration du kyste) soit fortuitement au cours d'un examen radiologique réalisé pour une symptomatologie banale (sous forme d'une calcification arrondie) ou au cours d'une chirurgie pour une autre affection (Jamaly, 2010).

##### **IV.2.1) Diagnostic chez l'homme :**

Plusieurs méthodes de diagnostic ont été utilisées chez l'homme (Kayoueche, 2009) :

##### **IV.2.1.a) Diagnostic direct ou de certitude :**

- Analyse de la vomique ou de la ponction d'un kyste hydatique :

Elle met en évidence des débris de membrane lamellaire, des crochets ou des protoscolex entiers. Cet examen direct permet de déterminer la vitalité éventuelle des protoscolex.

- Analyse d'une pièce d'exérèse :

L'examen macroscopique du kyste permet d'apprécier sa taille, l'épaisseur de la paroi kystique et l'état des membranes parasitaires mais il ne permet pas d'apprécier la vitalité des protoscolex (Kohil, 2008).

**IV.2.1.b) Imagerie médicale :**

Dans les formes typiques, la radiographie conventionnelle permet à elle seule d'affirmer le diagnostic dans près de 90 % des cas (Yéna *et al.*, 2002).

Les différentes méthodes utilisées en imagerie (Kayoueche, 2009) sont :

\* L'ultrasonography-guided fine-needlepuncture (PAIR) : L'aspiration du liquide hydatique est préconisée pour la recherche des protoscolex, l'étude des crochets, la recherche d'antigène d'*Echinococcus* et la recherche d'ADN.

\*L'ultrasonographie ou échographie : Cette méthode de diagnostic peu coûteuse est préconisée dans le cas des hydatidoses de l'abdomen (foie, rate, rein...) (Baiss, 2015).

\*L'IRM (image de résonance magnétique) : Elle est utilisée dans certains cas pour le diagnostic d'un kyste hydatique du cerveau par exemple.

\* La Scanographie ou Computed tomography (CT) : Cet examen permet de détecter des kystes d'un diamètre  $\geq 1$ cm dans n'importe quel endroit de l'organisme (Sakhri & Ben Ali, 2004).

**IV.2.1.c) Diagnostic biologique :**

- Biologie standard :

Il n'existe pas de signes spécifiques dans la biologie standard. Toutefois, une augmentation de la vitesse de sédimentation peut être observée (Jamaly, 2010).

- Les examens biochimiques :

Ils sont soit normaux, soit ils révèlent une hyperbilirubinémie et/ou augmentation des transaminases et/ou une augmentation de gammaglutamyl transférase ( $\gamma$ -GT).

- Le séro-diagnostic :

Repose sur l'association des techniques quantitatives [Immunofluorescence indirecte, Hémagglutination indirecte, L'ELISA (Enzyme-LinkedImmunsorbentAssay)] et l'autre qualitatives (comme : l'immunoélectrophorèse, l'électrosynérèse).

**IV.2.2) Diagnostic chez l'animal :****IV.2.2.a) Diagnostic chez le chien :**

Il repose surtout sur la recherche et l'identification des proglottis ou des vers adultes et la détection des œufs. Celle-ci s'effectue sur la peau des chiens en utilisant la technique « scotch tape » ou dans les échantillons de fèces par les techniques de flottaison (Kohil, 2008).



#### IV.2.2.b) Diagnostic chez les hôtes intermédiaires :

Les techniques immunologiques, ne sont généralement pas appliquées aux animaux domestiques en raison de leur faible spécificité et de leur faible sensibilité.

- **L'examen post mortem des animaux domestiques :** Permet de poser le diagnostic dans les abattoirs ou dans les usines de conditionnement des viandes.
- **Diagnostic par imagerie médicale :** Cette technique couplée à des investigations cliniques a été appliquée à de nombreux parasites dont *E. granulosus* (Kayoueche, 2009).

#### IV.3) Traitement :

##### IV.3.1) Chez l'animaux :

Actuellement, il n'existe aucun traitement envisageable chez les animaux en pratique.

D'une part, il est difficile d'identifier les animaux par des kystes hydatiques et d'autre part, une chimiothérapie efficace et économique n'est pas disponible.

Chez le chien, le traitement anti-parasitaire se fait classiquement au praziquantel qui est efficace à 100% contre l'*E. granulosus* adulte chez les chiens.

Le chlorhydrate de bunamidine inhibe l'infectivité des œufs d'*E. granulosus* à l'extérieur des proglottis lorsqu'ils sont incubés avec le médicament à 37 ° C pendant 2 heures, mais aucune information n'est disponible sur ses effets sur les proglottis (Thakur *et al.*, 1979).

##### IV.3.2) Chez l'homme :

Malgré l'apport de la thérapeutique médicale, des traitements percutanés et endoscopiques, le traitement du kyste hydatique est encore essentiellement chirurgical (Sakhri & Ben Ali, 2004). Les traitements le plus utilisés sont (Kayoueche, 2009) :

- **Le traitement percutané (PAIR) :**

Le traitement percutané (PAIR) comprend la ponction percutanée des kystes moyennant un contrôle échographique ou scannographique, l'aspiration du liquide kystique, l'injection d'un agent scolicide pour une durée de 10 à 15 min et la ré-aspiration du liquide. C'est une technique peu invasive, moins risquée et souvent moins coûteuse que la chirurgie. Les agents scolicides les plus utilisés sont les solutions de chlorure de sodium à 25 % et l'alcool à 95 %.

- **Traitement médical :**

L'antihelminthique de choix actuellement est l'albendazol. Il est administré par voie orale à la dose de 10 à 15 mg/kg/j répartie en deux prises de façon continue pendant trois à six mois. L'albendazol a une action directe sur le scolex et sur les membranes en diminuant leur perméabilité. Son efficacité dépend de la taille du kyste ainsi que du périkyste (Dougaz *et al.*, 2017).

- **La chimiothérapie :**

Les antiparasitaires utilisés dans le cas où la chirurgie n'est pas préconisée, sont les benzimidazoles (albendazole et mebendazole). La chimiothérapie ne donne pas toujours de bons résultats et son coût est élevé (Kayoueche, 2009).

**IV.4) Prophylaxie :**

La prévention consiste à interrompre le cycle du parasite, en évitant la dissémination des œufs par le chien. Cela signifie d'éviter le contact étroit avec les chiens, de ne pas accepter le léchage, d'éviter de caresser l'animal en zone de forte transmission et la limitation des populations de chiens errants et le dépistage et traitement des chiens parasités (Bronstein & Klotz, 2005).

La lutte contre l'hydatidose ne peut se concevoir sans la mise en place de mesures de contrôle et de prophylaxie adaptées au contexte local ou régional concerné. Elle doit associer des programmes d'éducation sanitaire des populations exposées particulièrement quant au respect des règles d'hygiène alimentaire et à la gestion des viscères parasités, une législation rigoureuse contre l'abattage non contrôlé (Dougaz *et al.*, 2017).



## 1) Objectif :

Notre travail est réalisé dans l'objectif de préciser, à travers les cas recensés, les aspects épidémiologiques (Sexe, Age, Climat) du kyste hydatique, de connaître la prévalence et le taux de fertilité des kystes hydatique prélevés.

## 2) Description de la région d'étude :

La wilaya de Guelma se situe au Nord-est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba et Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum El Bouaghi et Tébessa). Elle occupe une position médiane entre le Nord du pays, les Hauts plateaux et le Sud. La wilaya de Guelma s'étend sur une superficie de 3.686,84 km<sup>2</sup>, elle est limitrophe aux Wilayas d'Annaba, au Nord ; El Taref au Nord-est ; Souk Ahras à l'Est ; Oum El-Bouaghi au Sud ; Constantine, à l'Ouest ; Skikda, au Nord-ouest (Figure 15). La géographie de la Wilaya se caractérise par un relief diversifié qui se décompose comme suit : Montagnes : 37,82 %, plaines et plateaux : 27,22 % ; Collines et Piémonts : 26,29 % et autres : 8,67 % [1].



Figure 15 : Situation géographique de la wilaya de Guelma [1].

Le territoire de la wilaya se caractérise par un climat subhumide au centre et au Nord et semi-aride vers le Sud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été. La température qui varie de 4° C en hiver à 35.4°C en été, est en moyenne de 17,3° C. Quant à la pluviométrie, on enregistre : 654 mm/an à la station de Guelma. Cette pluviométrie varie de 400 à 500 mm/an au Sud jusqu'à près de 1000 mm/an au Nord. Près de 57% de cette pluviométrie est enregistrée pendant la saison humide (Octobre Mai) [1].

### 3) Description de l'abattoir :

L'étude a été réalisée dans l'abattoir de Hammam Debagh de Guelma et a été déroulée du 21 février au 21 mars 2018. L'enquête a été réalisée par des visites à l'abattoir chaque matin avec une fréquence de trois à quatre fois par semaine.

L'abattoir en question se trouve au niveau de la commune de Hammam Debagh à 25 Km du chef-lieu de la wilaya de Guelma (Figure 16).



Figure 16 : Situation géographique de l'abattoir [2].

L'établissement démarre par une entrée principale suivi par deux aires séparés où les camions déposent les bovins à gauche, par contre les ovins et les caprins à droite de l'enceinte. La deuxième partie de l'établissement est séparée par un long hall et qui constitue les deux zones d'abattage des bovins, les ovins et les caprins. A la sortie de l'abattoir deux infrastructures sont mises en place à droite du hall s'agissant d'un vestiaire par les manutentionnaires et un bureau réservé pour les vétérinaires. Pour ce qui est du côté gauche du hall, une structure mise en place réservée pour les services administratifs notamment le pesage des carcasses, les certificats sanitaires et autres. En dernier lieu une enceinte réservée pour les camions frigorifiques pour le chargement des carcasses et l'acheminement vers leurs destinataires à savoir les bouchers.

#### 3.A) Organisation et fonctionnement de l'abattoir :

L'abattoir n'a pas la structure d'abattoirs modernes. La chaîne de froid est totalement absente. Les règles d'hygiène les plus élémentaires ne sont pas toujours respectées.

Les animaux sont menés à l'abattoir tôt le matin le jour même de l'abattage et sont abattus au sol à leur arrivée, sans examen ante mortem. Après habillage partiel de la carcasse, les bovins, les ovins et les caprins sont suspendus par les pattes postérieures pour

l'éviscération. Les abats des ovins sont accrochés en même temps que la carcasse, quant à ceux des bovins ils sont soit suspendus séparément, soit déposés à même le sol pour l'inspection. L'abattage, l'habillage de la carcasse et l'éviscération se font dans la même salle. Les peaux des bovins et des ovins sont traitées dans des salles différentes ainsi que les cinquièmes quartiers (têtes, intestins et pattes) (Figure 17).

L'inspection se fait en post mortem. Les abats et les carcasses sont inspectés sous la responsabilité d'un vétérinaire inspecteur principal et de vétérinaires auxiliaires dont l'effectif varie selon l'importance de l'abattage.

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

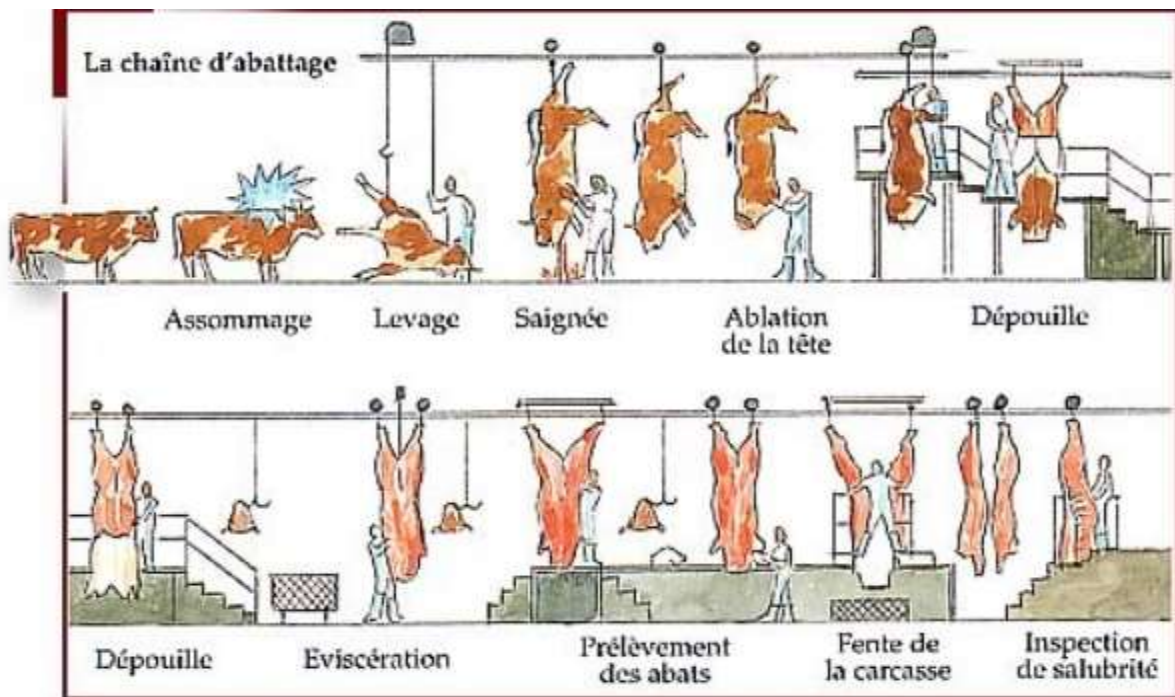


Figure 17 : Schéma descriptif du mode de fonctionnement de l'abattoir de hammam Debagh [3].

### 3.B) La saisie des abats :

La saisie des abats peut être totale ou partielle selon l'étendue des lésions. Les saisies sont récupérées par les employés qui se chargent de les transporter jusqu'à l'incinérateur où à un endroit où ils seront dénaturés par l'ajout de crésyl, de poudre de javel ou tout autre produit dénaturant.

#### 4) Matériel et méthodes :

##### 4.1) Matériel biologique :

L'enquête a été menée chez les bovins, les ovins et les caprins. La majorité des animaux abattus à l'abattoir de Hammam Debagh de Guelma proviennent de différentes régions, mais leur origine exacte est difficile à déterminer. L'étude a concerné 97 bovins, 1301 ovins et 183 caprins, soit 1581 animal. 118 kystes hydatiques ont été collectés durant la période de notre étude, dont la majorité provient des ovins avec un nombre de 101. Douze kystes ont été prélevés à partir des bovins et seulement cinq kystes sont collectés à partir des caprins. La provenance et les origines de tous les échantillons sont indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Provenance et origines des échantillons d'*E. granulosus*.

Nombre des Echantillons	Hôtes parasités	Origines	
		Communes	Climats
5	caprins	Guelma	Subhumide
12	Bovins	Guelma	Subhumide
101	Ovins	Constantine	Semi-aride
		Djelfa	Semi-aride
		M'sila	Semi-aride
		Naama	Aride
		El-bayedh	Aride
		Laghouat	Aride
		Guelma	Subhumide

##### 4.2) Méthodes :

- **Collecte des prélèvements et conservation :**

La recherche des kystes hydatiques a été effectuée principalement sur le foie et les poumons, et accessoirement sur les autres organes après l'abattage par l'examen macroscopique (observation superficielle des organes) et par la palpation et l'incision (Figure 18-A). Les kystes ont été prélevés à partir des organes infectés (Figure 18-B).



Figure 18 : Collecte des prélèvements (A : l'examen macroscopique et palpation ; B : foie et poumon infectés).

Tous les kystes prélevés ont été conservés dans des flacons numérotés et sont transportés dans une glacière jusqu'au laboratoire de zoologie au niveau de l'université 8 mai 1945 de Guelma.

Pour chaque animal infecté une fiche d'identification (Annexe 2) dans laquelle sont notées les caractéristiques de l'animal (espèce, sexe, âge, l'origine), la localisation et le nombre des kystes.

Au laboratoire, Nous avons effectué un examen parasitologique direct qui repose sur la recherche de protoscolex dans le contenu (liquide hydatique) des kystes, dans le but est de déterminer le taux de fertilité des hydatides, 117 kystes ont été prélevés chez chacune des trois espèces de ruminants abattus à un âge (ovins <5, bovins >5, caprins <3).

L'estimation de la fertilité des kystes hydatiques a nécessité d'un matériel très simple (Annexe 3).

Le prélèvement de liquide hydatique a été fait par l'utilisation d'une seringue jetable pour chaque kyste (Figure 19-A). Puis l'incision du kyste par une lame de bistouri stérile (Figure 19-B). Le contenu est ensuite récupéré et examiné.

Pour chaque kyste, quelques gouttes du liquide hydatique prélevé par la seringue sont déposées sur une lame porte objet (Figure 19-C), et recouvertes d'une lamelle (Figure 19-D)



puis examinées sous le microscope optique à l'objectif (X10, X40) (Figure 19-E), pour vérifier la présence ou non de protoscolex. Tous les kystes qui contiennent des protoscolex sont considérés fertiles (Figure 19-F). Par contre, ceux qui n'en contiennent pas sont considérés stériles.



Figure 19 : Les étapes de l'examen parasitologique direct.

- **Analyse statistique :**

Le traitement des données a été réalisé par Microsoft Excel (2007) et tous les résultats ont été analysés à l'aide du test Chi2 si ( $N > 6$ ) et le test Fisher si ( $N < 6$ ) grâce au logiciel SPSS version 20 pour comparer le taux d'infestation, le taux de fertilité des kystes hydatiques par rapport aux facteurs de risque chez les ovins, les bovins et les caprins à un intervalle de confiance de 95%. Une valeur de p inférieure à 0.05 a été considérée comme statistiquement significative.

## 5) Résultats :

### 5.1) Prévalence de l'Echinococcose kystique :

Au total, 1581 animaux ont été examinés dans l'abattoir de Guelma. Ceux-ci comprenaient 97 bovins, 1301 ovins et 183 caprins. Parmi les 1581 carcasses examinées, 48(3.03%) animaux ont été infectés par *E. granulosus* et 118 kystes hydatiques ont été excisés. La prévalence de l'Echinococcose kystique était de 5.2% chez les bovins, de 3.22% chez les ovins et de 0,54% chez les caprins (Tableau 2).

Tableau 2 : La prévalence de l'échinococcose kystique dans l'abattoir de hammam Debagh chez les trois espèces (ovins, bovins et caprins).

Espèce animale	Nombre total des animaux prélevés	Nombre des animaux infestés	Prévalence (%)
Ovin	1301	42	3,22%
Bovin	97	5	5,2%
Caprin	183	1	0,54%

### 5.2) Les taux globaux de fertilité :

Les taux globaux de fertilité des kystes prélevés chez des ovins, des bovins et des caprins infectés étaient respectivement de 81.19%, 0% et 20% (Tableau 3).

Tableau 3 : Taux de fertilité des kystes prélevés chez les trois espèces hôtes dans l'abattoir de hammam Debagh.

Espèce animale	Nombre total des kystes prélevés	Nombre des Kystes fertiles	Prévalence (%)
Ovin	101	82	81,19%
Bovin	12	0	0%
Caprin	5	1	20%

### 5.3) Les taux de fertilité par rapport aux facteurs de risque chez les trois espèces :

Cette étude, nous a permis d'étudier les facteurs de risque qui semblent augmenter le risque de la fertilité des kystes hydatiques seulement chez les ovins.

L'étude statistique liée aux facteurs de risque n'a été pas réalisée pour les 2 autres espèces animales étudiées (Bovins et Caprins) pour les raisons suivantes :

- La prévalence nulle de fertilité des kystes hydatique chez les bovins (0%).

- Echantillonnage non représentatif des kystes des caprins prélevé qui ne permet pas l'application des lois des tests statistiques utilisés (moyenne des variables étudiées nulles).

**Les ovins :**

L'étude de la fertilité des kystes hydatiques des ovins nous a permis de recenser 82 kystes fertiles et 19 kystes stériles, soit 81,19% et 18,81% respectivement.

**Le sexe :**

Le taux de fertilité du kyste hydatique chez les mâles est supérieur à celui chez les femelles, soit 83,30 % et 81,10% respectivement (Figure 20).

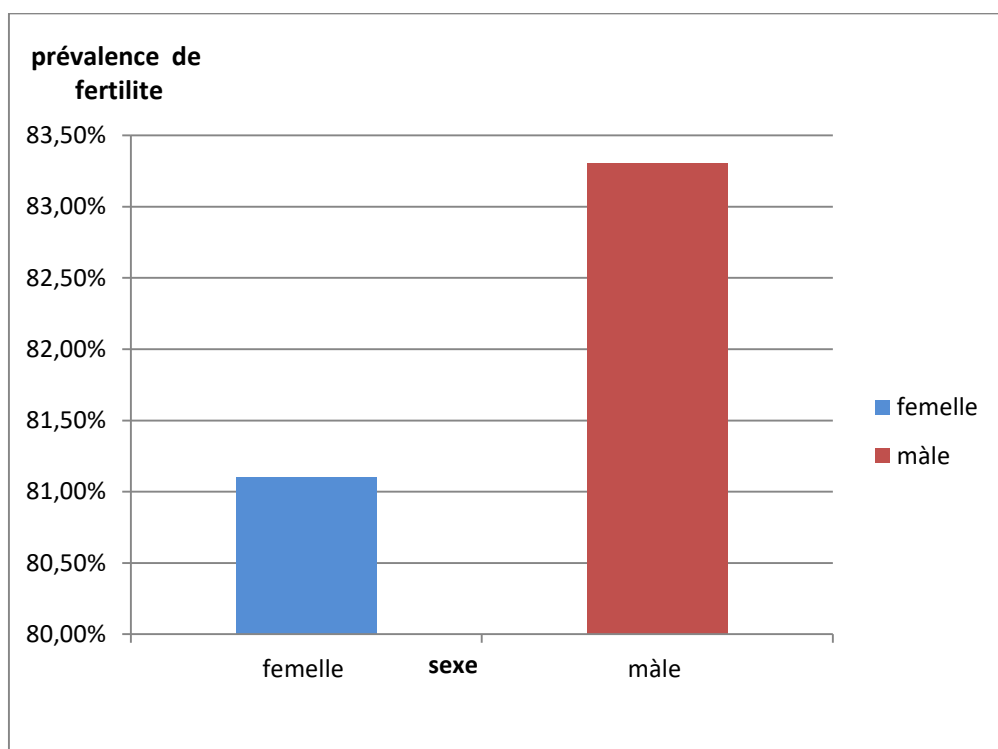


Figure 20 : Prévalence de fertilité par rapport au sexe, chez les ovins abattus dans l'abattoir de hammam Debagh.

**L'âge :**

L'analyse de ce facteur fait apparaître un taux élevé chez les sujets âgés 100%, que les jeunes sujets 78,70%.

**La localisation :**

Ce taux est prédominant dans la localisation hépatique et pulmonaire par rapport à la localisation de la rate, soit 86,80%, 81,70% et 0,00% respectivement.

**Le climat :**



Le taux de fertilité le plus élevé est trouvé dans la zone aride (93.20 %) puis dans la zone semi-aride (84.10%) et enfin la zone subhumide (30.80%).

Les données du tableau 4 nous montrent tous ces résultats .

Tableau 4 : Prévalence de fertilité du kyste hydatique dans l'abattoir hammam Debagh par rapport aux facteurs de risque chez les ovins.

Facteur	Résultat		Prévalence	IC	p	signification	
	+	-					
Age	<5 ans	70	19	78,70%	[69.1% et 88.3%]	3,15	NS
	>5ans	12	0	100%	[100% et 100%]		
	Total	82	19	81,20%	[72.7% et 89.7%]		
Sexe	Mâle	5	1	83,30%	[50.6% et 116%]	0,019	S
	Femelle	77	18	81,10%	[72.4% et 89.8%]		
	Total	82	19	81,20%	[72.7% et 89.7%]		
Localisation	Foie	33	5	86,80%	[75.3% et 98.3%]	13,75	NS
	Poumon	49	11	81,70%	[70.9% et 92.5%]		
	Rate	0	3	0,00%	\		
	Total	82	19	81,20%	[72.7% et 89.7%]		
Climat	A	41	3	93,20%	[85.5% et 100.9%]	26,02	NS
	SA	37	7	84,10%	[72.3% et 95.9%]		
	SH	4	9	30,80%	[-14.4% et 76%]		
	Total	82	19	81,20%	[72.7% et 89.7%]		

NS : différence non significative ( $p > 0,05$ ) ; S : différence significative ( $p < 0,05$ ) ; TR : très significative ; IC : intervalle de confiance.

## 6) Discussion :

La maladie hydatique est un problème médical et vétérinaire important en Algérie. Les hôtes intermédiaires domestiques (bovins, ovins, caprins) sont les principaux réservoirs de la maladie aussi bien que l'homme.

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 restent généralement pendant toute la vie des animaux. Ainsi, grâce à l'autopsie, il est possible de savoir si un animal est infecté ou non (Daryani *et al.*, 2009).

Nos résultats ont montré que les bovins (5,15 %) et les ovins (3,20 %) étaient plus infectés par les kystes hydatiques que les caprins (0,54 %). En comparant nos résultats avec d'autres rapportés en Algérie on trouve que les taux d'infestation sont nettement faibles peut être dû à la courte durée de notre étude. En effet, l'étude menée par Ouchene (2014) à El-Tarf a rapporté des taux de 24,86 %, 13,83 % et 3,71 % chez les bovins, les ovins et les caprins respectivement. A Tébessa, elle était de 89,80% chez les bovins, de 78,0 % chez les ovins et de 67,17 % chez les chèvres et à Ouargla de 17,77 %, 10,83 % et 7,46 % respectivement chez les ovins, les bovins et les caprins (Ouchene *et al.*, 2014). Récemment, Kouidri et ses collaborateurs (2012, 2013), ont rapporté un taux d'infestation à Tiaret de 25,66 % des bovins et 3,8 % des ovins et 1.56 % des caprins.

En comparant nos résultats avec ceux enregistrés dans les autres pays, on trouve que nos taux d'infestation sont nettement inférieurs à ceux enregistrés au Maroc 23 %, 10.6 % et 1.88% chez bovins, ovins et caprins respectivement (Azlaff & Dakkak, 2006), et en Tunisie où la prévalence de l'échinococcose kystique était de 16,42% chez les ovins, de 8,56 % chez les bovins et de 2,88 % chez les chèvres (Lahmar *et al.*, 2004).

En général, la variation du taux de prévalence chez les espèces animales pourrait être liée aux différences de souche entre *E. granulosus* et les différents facteurs comme ; la variation de la température et des conditions de l'environnement, le mode d'élevage. Cette variation s'explique aussi par le fait que la majorité des bovins et les ovins explorés étaient pastoraux et ils sont donc plus susceptibles d'avalier des œufs des ténias et des proglottis granulés avec les selles de chiens errants (Azlaff & Dakkak., 2006).

La fréquence du kyste hydatique est plus importante chez les bovins (5.15 %) puis les ovins (3.20 %). En effet contrairement aux caprins qui sont abattus jeunes (0.54 %), les bovins sont abattus à un âge plus avancé 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 3 ans et même jusqu'à 5 ans. Le nombre réduit des kystes hydatiques chez les caprins peut être dû au fait qu'ils ingèrent un petit nombre d'œufs ou une immunité protectrice possible chez cette espèce animale. Aussi bien qu'à leur mode de nutrition à partir des arbres et non par broutage au sol (Lahmar *et al.*, 2012)

L'évaluation du taux de fertilité des kystes montre qu'il y avait une différence significative entre les espèces hôtes dans le nombre de kystes fertiles. Les proportions les plus élevées étaient chez les ovins (81.9%) puis chez les chèvres (20 %) et la fertilité chez les bovins était nulle. De nombreuses études de fertilité ont été réalisées dans le monde chez ces espèces et des différences considérables parmi les pays ont été enregistrées. En Tunisie la prévalence de fertilité étaient de (30,25%), (30,32%) (0,95%) chez les ovins, caprins et bovins respectivement (Lahmar *et al.*, 2012). En Iraq 83.31% chez les ovins et 0 % chez bovins et caprins (Jarjees & Al-Bakri., 2012). En Arabie Saoudite les pourcentages plus élevés de kystes fertiles étaient chez les moutons (47,67%) et les chèvres (23,99%) puis les bovins 13.15 % (Ibrahim, 2012). En Algérie ceux rapportés par Kouidri lors d'une récente enquête réalisée dans l'abattoir de Tiaret où 72.45 % et 7.04 % des kystes étaient fertiles chez les ovins et les bovins respectivement et 5% seulement chez les caprins.

Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que la souche du mouton n'est pas adaptée aux chèvres et bovins, et également à la différence dans les habitudes alimentaires et que les chèvres sont des navigateurs (Getachew *et al.*, 2012).

Le fait que les ovins aient un taux élevé de kystes fertiles joue un rôle important dans le maintien d'*E. granulosus* (Daryani *et al.*, 2009). En plus se sont les animaux qui sont les plus abattus dans les abattoirs et à des occasions religieuses et sociales tout au long de l'année.

Dans cette étude, un certain nombre de facteurs de risque tels que l'âge, le sexe, la localisation et le climat ont été examinés, et il a été trouvé qu'ils influencent le taux de fertilité des kystes dans les trois espèces de bétail.

Chez les ovins, le taux de fertilité de kyste hydatique chez les mâles (83.3%) est supérieur à celui des femelles (81.1%). Cette différence est significative ( $p < 0.05$ ). Pour l'âge, l'analyse de ce facteur fait apparaître un taux élevé chez les sujets âgés que les jeunes sujets, bien que l'analyse statistique n'a montré aucune différence significative. Ceci peut être expliqué par le fait que les mâles sont les plus abattus en faveur de l'application stricte de la réglementation en vigueur, qui interdit l'abattage des animaux de sexe féminin, sauf sur certificat délivré par un docteur vétérinaire après l'examen de l'animal, ce qui donne plus de

chance de trouver les kystes hydatiques chez les mâles que chez les femelles, qui ne sont abattues qu'à un âge très avancé. En plus, les ovins âgés ont plus de temps d'exposition aux œufs d'*E. granulosus*, et une immunité plus faible pour lutter contre l'infection.

Notre étude, a signalé que chez les ovins, la fertilité des kystes hépatiques étaient plus élevée que ceux du poumon et de la rate. Ces résultats sont en accord avec certains auteurs avec toutefois une fréquence plus basse que : Iran 47.1 % et 39.4 % dans le foie et le poumon respectivement (Daryani *et al.*, 2009). En Arabie Saoudite, la fertilité des kystes hépatiques est supérieure à ceux pulmonaires, soit 56.33 % et 35.57 % respectivement (Ibrahim, 2010). En Tunisie, le taux de fertilité du kyste est de 19.24 % et du poumon est de 11.01% (Lahmar *et la.*, 2012). En Algérie, les travaux de Kouidri *et al.*, ( 2012) ont montré que le taux de fertilité dans le foie est de 76.70 % et dans le poumon est de 69 %. En Ethiopie, par Getashaw et ses collaborateurs (2012) ont constaté que la fertilité des kystes hydatiques dans le poumon est supérieure à celle du foie, soit 80% des kystes hydatiques pulmonaires sont fertiles. Les mêmes résultats ont été rapporté par : Kouidri et al. (2013) ; Scala et al. (2006) en Sardaigne. La variation du taux de fertilité entre les organes pourrait être due à la différence de résistance tissulaire entre ces organes (Kouidri *et al.*, 2013).

L'impact du climat sur le taux de fertilité était non significatif ( $p > 0.05$ ). En effet le taux le plus élevé se situant dans la zone climatique aride (93,20 %), puis semi-aride (84,10 %) et la zone sub humide (30.80 %). Cette différence est peut-être dû au fait que la majorité des animaux proviennent des zones arides et semi arides.

**Conclusion :**

Notre étude a été menée à l'abattoir de Hammam Debagh de Guelma chez trois espèces les bovins, les ovins et les caprins, les résultats relatifs à la prévalence de l'échinococcose kystique montrent qu'elle était plus élevée chez les bovins (5,2%) et les ovins (3,22%). D'autre part la prévalence globale de fertilité était très élevée chez les ovins (81,19%). Ces résultats indiquent un état endémique de l'Echinococcose kystique dans la région de Guelma, cette situation s'explique par l'existence de nombreux facteurs (abattages clandestins, accès des chiens aux abattoirs...).

La prévalence de l'infestation varie aussi en fonction de nombreux facteurs de risque quel que soit l'espèce (ovine, bovine ou caprine) tels que l'âge, l'analyse de ce facteur fait apparaître un taux élevé chez les sujets âgés que les jeunes sujets. Pour le sexe le taux de fertilité de kyste hydatique chez les mâles est supérieur à celui des femelles. D'autre part la fertilité des kystes hépatiques était plus élevée que ceux du poumon et de la rate, cette variation pourrait être due à la différence de résistance tissulaire entre les organes. L'évaluation de l'effet du climat sur le taux de fertilité montre que les animaux provenant des zones arides (93,20%) ont un taux de fertilité plus élevée par rapport à ceux des zones semi-arides et subhumides.

Afin d'éradiquer cette maladie, nous devons suivre et compter sur des mesures prophylactiques strictes adaptées au contexte local ou régional concerné qui ne peuvent se mettre en place sans l'amélioration du niveau de vie des populations. Ces mesures commencent par :

-L'hôte intermédiaire

\*Les animaux : séparation du chien de garde du cheptel, stabulation permanente, l'enfouissement profond des viscères parasités ou leur incinération, le contrôle vétérinaire des animaux sacrifiés lors des fêtes religieuses et familiales ...etc.

\*L'homme : par l'éducation sanitaire, l'hygiène alimentaire, l'éducation sur la promiscuité avec le chien et la sensibilisation sur le danger de l'abattage clandestin dans le maintien du cycle ...etc.

-L'hôte définitif : déparasitage régulier des chiens de garde, interdire aux chiens l'accès aux abattoirs dans les localités reculées du pays et l'abattage des chiens errants ...etc.

A ce jour, aucun programme officiel de lutte contre cette parasitose n'existe dans notre pays. En dehors de l'éducation pour la santé et la sensibilisation par les médias à l'approche de la fête de l'aïd el kebir, les autres mesures semblent plus difficiles à appliquer sur le terrain car c'est tout un comportement qu'il faudrait essayer de changer (Zait et al., 2013).

La situation endémique de l'échinococose kystique s'explique par la persistance de facteurs facilitant la transmission de la maladie à l'homme et au bétail, aussi l'application urgente d'un programme de lutte adéquat vis-à-vis de cette zoonose majeure est nécessaire pour contrôler le cycle épidémiologique du parasite.

## **Résumé :**

La maladie hydatique est une infection parasitaire due à *E.granulosus*. Ce parasite a un cycle de vie qui se déroule entre le chien et les mammifères notamment les bétails qui sont le principal responsable dans la contamination humaine. L'échinococcose constitue un problème sérieux en santé publique et sur le plan économique dans plusieurs pays y compris l'Algérie.

Le présent travail s'est donné comme objectif principal d'apporter une contribution à l'étude de la prévalence et du taux de fertilité des kystes hydatiques chez les bétails ainsi les facteurs de risque associés. Pour cela une enquête épidémiologique a été réalisée au niveau de l'abattoir de Guelma (Hammam Debagh) dans la période qui s'étale entre le mois de février et le mois de mars 2018. Afin d'inspecter les animaux abattus, prélever les kystes hydatiques détectés et ensuite rechercher la forme morphologique de protoscolex sous microscope optique.

Au total, 1581 carcasses ont fait l'objet de notre étude (1301 ovins, 97 bovins et 183 caprins), seulement 48 (3.03%) carcasses ont été infectées par *E.granulosus*, en effet 118 kystes hydatiques ont été excisés.

Les résultats montrent que la prévalence était plus élevée chez les bovins et les ovins, alors que le taux de fertilité était nettement supérieur chez les moutons. De même la localisation hépatique a été prouvée dans cette étude par rapport aux autres organes (poumon et rate).

## **Mots-clés :**

Kyste hydatique, *Echinococcus granulosus*, Zoonoses, Protoscolex, Fertilité.

**Abstract:**

The hydatid disease is a parasitic infection due to *E.granulosus*, this parasite has a life cycle unrolled between the dog and the mammals notably the cattle which are the main ones responsible in the human contamination. The latter is a serious problem in public health and economically in several countries including Algeria.

The main objective of this study is to contribute to the study of the prevalence and fertility rate of hydatid cysts in cattle and associated risk factors. For this purpose, an epidemiological survey was conducted at the slaughterhouse of Guelma (HammamDebagh) in the period between February and March 2018. In order to inspect the slaughtered animals, collect the cysts detected hydatids and then search for the morphological form of protoscolex under optical microscope.

A total of 1581 carcasses were studied (1301 sheep, 97 cattle and 183 goats), only 48 (3.03%) carcasses were infected with *Echinococcus granulosus*, in fact 118 hydatid cysts were excised.

The results show that the prevalence was higher in cattle and sheep, while the fertility rate was significantly higher in sheep. Similarly, hepatic localization was proven in this study compared to other organs (lung and spleen).

**Keywords:**

Hydatidcyst, *Echinococcus granulosus*, Zoonoses, Protoscolex, Fertility.



## الملخص:

يعتبر الكيس المائي عدوة طفيلية يسببه *إكينوكوكيسجرانيلوزيس* تكون دورة حياته بين الكلب ومختلف الثدييات خاصة الماشية والذي يعتبر من أهم مسببات العدوى للإنسان. ويمثل هذا الطفيلي مشكلة خطيرة في الصحة العامة والاقتصادية في العديد من البلدان بما في ذلك الجزائر.

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو المساهمة في دراسة معدل انتشار ومعدل الخصوبة من الأكياس المائية في الماشية وعوامل الخطر المرتبطة بها لهذا الغرض، تم إجراء مسح للأوبئة في مسلخ قالمة (حمام دباغ) خلال الفترة بين فبراير ومارس 2018. حيث قمنا بفحص الحيوانات المذبوحة، وجمع الأكياس المائية ثم البحث عن الشكل المورفولوجي للمشوكات تحت المجهر الضوئي.

من بين 1581 رأس ماشية (1301 غنم، 97 بقر و183 ماعز) منها مايعادل 48 رأس مصابة بالـ *إكينوكوكيسجرانيلوزيس* حيث قمنا بفحص 118 كيس مائي.

وأظهرت النتائج أن معدل الانتشار كان أعلى لدى الأبقار والأغنام، في حين كان معدل الخصوبة أعلى بكثير عند الأغنام. وبالمثل، تم إثبات ارتفاع نسبة الإصابة الكبدية في هذه الدراسة مقارنة بالأعضاء الأخرى (الرئة والطحال).

## الكلمات الدالة:

*إكينوكوكيسجرانيلوزيس*، الكيس المائي، الأمراض حيوانية المنشأ، المشوكات، الخصوبة.

## **Annexe :**

### **Annexe 1 :** Les différentes caractéristiques de genre *Echinococcus* :

	<i>Echinococcus granulosus</i>	<i>Echinococcus vogeli</i>	<i>Echinococcus multilocularis</i>	<i>Echinococcus o ligarthrus</i>
Distribution géographique	cosmopolite	Amérique central et sud	Holarctic	Amérique central et sud
Hôte définitif	Chien, canidés	Chien sauvage	Renard, chien, chat	Féliné sauvage
Hôte intermédiaire	Ongulé, marsupiaux, homme	Agouti homme	Rongeurs, homme	Agouti
Metacestode type	Kyste uniloculaire	Polykystique	multivésiculaire	Polykystique
Localisation	Viscérale, foie et poumon	Viscérale, foie principalement	Viscérale, foie principalement	Périphérique muscle, viscérale

### **Annexe 2 :**

Fiche d'identification des animaux inspectés :

Date	Espèce	Sexe	Origine	Age	Localisation

### **Annexe 3 :**

Le matériel utilisé :

- Couteau et pince
- Seringue jetable pour le prélèvement de liquide hydatique
- Flacon servant à la conservation des éléments hydatique
- Lames et lamelle
- Microscopes optique
- Lame bistouri pour ouvrir les kystes
- Boîtes de pétri jetables

# ***PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE***

# ***PARTIE PRATIQUE***