

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du

Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Etude bibliographique des principales zoonoses alimentaires et
leurs impacts sur la santé publique**

Présenté par :

Kour Asma

Devant le jury :

Président(e) :	DAHMANI H.	MCB	ISV BLIDA
Examineur :	LOUNES A.	MCB	ISV BLIDA
Promoteur	MOKRANI D	MCB	ISV BLIDA

Année : 2019/2020

Remerciements

Je tiens tout d'abord, à remercier dieu de m'avoir aidé à réaliser ce mémoire.

Je remercie mon promoteur Mr. MOKRANI DJAMAL, de m'avoir fait confiance ; me tiens à lui témoigner mon gratitude pour ses encouragements, sa disponibilité, sa patience, sa gentillesse et ses qualités scientifique et humaines.

Je remercie l'ensemble du jury ; pour avoir acceptés d'examiner ce travail .

Enfin mes remerciements tous ceux qui ont collaboré de près ou de loin à la réalisation de ce travail .Qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères remerciements.



DEDICACES

*A celui dont la présence m'a fait connaître la signification des mots générosité et sacrifice ,
qui est depuis toujours la lueur d'espoir qui comble ma vie , à celui dont le dévouement m'a
permis d'acquérir ce niveau de connaissance et d'humanité , à l'homme qui a souffrir , qui a
combattu , qui m'a désigné le chemin de la réussite,*

A mon cher père

A celle qui ma donné la vie, m'a élevée et m'a inculquée mes valeurs et mes principes, reine
de mon cœur et lumière de mes jours

A ma chère mère.

Aux fleurs de ma vie et adorés de mon cœur, à la flamme qu'illumine mon chemin, mes deux
prince et princesse, Merci d'être toujours a mes coté

A mes frères AMINE et LILIA

-A mes très chères amies Lamia et Maissa merci pour votre soutien.

-A toute ma famille maternelle et surtout mes meilleures cousines (Amel, Nassima, Ferial
Radia, Amina et Souad) vous êtes juste agréables, et a ma famille paternelle.

- A toutes mes copines de l'institut je vous remercie pour votre soutiens morale

-A ma voisine Akila merci pour votre Présence depuis l'enfance

RESUME

Les zoonoses alimentaires constituent une préoccupation de santé publique majeure. L'analyse des risques, fondement des politiques internationales relatives à la sécurité sanitaire et aux échanges commerciaux des denrées d'origine animale, demande d'évaluer la gravité et l'occurrence des cas humains en fonction de la denrée. Les outils de quantification des risques disponibles sont limités à l'estimation des conséquences de certaines maladies. Les auteurs proposent une démarche générique quantitative de hiérarchisation des risques de zoonoses alimentaires reposant sur la construction d'une typologie des dangers et le calcul d'une note de risque. La quantification de la gravité des cas humains utilise la combinaison des taux d'hospitalisation et de létalité moyens. Le calcul de la part alimentaire permet d'estimer l'incidence des cas spécifiquement liés à la denrée évaluée.

Le choix du thème est justifié par les circonstances nationales et internationales qui font que la sécurité alimentaire (au sens large du terme international) représente actuellement un enjeu politique majeur, pour l'ensemble des pouvoirs publics.

J'ai donc basé mes recherches sur les trois grandes zoonoses « brucellose, tuberculose, Hydatidose » afin d'évaluer le rôle d'un vétérinaire dans ces cas et comment protéger la santé publique contre ces zoonoses d'origine alimentaires .

Mots clés : Zoonoses, aliments d'origine animale, zoonose alimentaire, santé publique.

ABSTRACT

Foodborne zoonoses are a major public health concern. Risk analysis, which is the basis for international policies on food safety and trade in food of animal origin, requires an assessment of the severity and occurrence of human cases on a commodity-by-commodity basis. Available risk quantification tools are limited to the estimation of the consequences of certain diseases. The authors propose a generic quantitative approach to risk prioritisation of food zoonoses based on the construction of a typology of hazards and the calculation of a risk score. The quantification of the severity of the cash flow is based on the combination of the average hospitalisation and lethality rates, while the calculation of the food share allows

the incidence of food-borne diseases specifically linked to the food being evaluated to be estimated.

The choice of theme is justified by national and international circumstances. Which require that food security (in the sense of international broad term) currently represents a major political and economic challenge, for all public authorities.

I based my research on the big three zoonoses "brucellosis, tuberculosis, hydatidosis" to assess the role of veterinarian in these cases and how to protect public health from these food-borne zoonoses.

Keywords: Zoonoses, foods of animal origin, food zoonosis, public health.

SOMMAIRE

Liste des tableaux

Liste des figures

Résumé

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction.....	1
CHAPITRE 1 : Revue bibliographique sur les zoonoses.....	3
1.1 définitions des zoonoses :	4
1.2 Importance des zoonoses :	4
1.3 Epidémiologie des zoonoses :	4
1.3.1 Les zoonoses alimentaires :	5
1.3.2 Surveillance et maitrise des zoonoses :	5
L'observation.....	5
La surveillance	5
La vigilance	5
La veille sanitaire :	6
CHAPITRE 2 : Revue bibliographique sur les zoonoses les plus importants	8
2.1 SOUS CHAPITRE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA TUBERCULOSE	9
2.1.1 Définition et importance :	10
2.1.2 Agent causal :	10
2.1.3 sensibilité et résistance :	11
2.1.4 Pathogénie :	11
2.1.4.1 Condition d'infection	11

2 . 1 . 4 . 2	E t a p e d ' i n f e c t i o n _____	2
2.1.5	Aspect clinique et lésionnel	13
2.1.6	Symptômes et lésion chez l'homme.....	15
2.1.7	Epidémiologie et contrôle de la tuberculose	16
2.1.7.1	Répartition géographique de la tuberculose humaine et animale :	16
2.1.7.2	Mode de transmission :.....	17
2.1.8	Diagnostic de la tuberculose :.....	18
2.1.8.1	Diagnostic direct	18
2.1.8.2	Diagnostic indirect	19
2.1.9	Diagnostic chez l'Homme	21
2.1.10	Traitement et prophylaxie.....	21
2.1.11	Traitement chez l'animal.....	21
2.1.12	Traitement chez l'Homme	21
2.1.13	Prophylaxie	22
a.	Prophylaxie médicale :	22
b.	Prophylaxie sanitaire	22
2.2	SOUS CHAPITRE :Revue bibliographique sur la Brucellose.	23
2.2.1	La brucellose :.....	24
2.2.2	L'agent causal :	25
2.2.3	Aspect zoonotique de la brucellose :	26
2.2.4	Epidémiologie de la brucellose :	29
2.2.5	Pathogénie de la brucellose :.....	30
2.2.6	Diagnostic de la brucellose :	31
2.2.6.1	Epreuve à l'antigène tamponné (teste au rose Bengale) :	31
2.2.6.2	Fixation du complément :	32
2.2.7	Prophylaxie et mesures de lutte :	32

2.3	SOUS CHAPITRE : Revue bibliographique sur l'hydatidose.	33
2.3.1	Généralités sur l'hydatidose.....	34
2.3.2	Définition et importance.....	34
2.3.3	Espèces affectées	35
2.3.4	Etiologie	35
2.3.4.1	Etude de parasite	35
2.3.4.2	Résistance de parasite	36
2.3.4.3	Cycle évolutif :	37
2.3.5	Mode de transmission :.....	38
2.3.6	Epidémiologie descriptive et contrôle de l'hydatidose.....	39
2.3.6.1	Aspect clinique et lésionnel chez HD et HI	39
2.3.7	Diagnostic : chez l'homme, chez l'animal :	41
2.3.8	Traitement : chez l'homme, chez l'animal.....	41
2.3.8.1	Traitement chez le chien :	41
2.3.8.2	Traitement chez l'animal hôte intermédiaire :.....	42
2.3.9	Contrôle de l'echonococose : méthode de lutte	42
2.3.9.1	Mesure ciblant l'hôte définitif.....	42
2.3.9.2	Mesure ciblant l'hôte intermédiaire	43

CHAPITRE 03 : LES METHODES DE LUTTE DES ZONOSSES ALIMENTAIRES ET L'IMPACT

	D'UN VETERINAIRE DANS LA PREVENTION DE LA SANTE PUBLIQUE	44
3.1	LES PRINCIPES DE LA LUTTE	47
3.1.1	Nécessité et urgence de lutte :	45
3.1.1.1	Primauté de la prophylaxie sanitaire sur la vaccination :	45
3.2	Les bases de lutte :	46
3.2.1	LES CARACTERES DE L'ELEVAGE VOLTAIQUE :.....	46
3.3	LE DEPISTAGE :	47

3.3.1	Diagnostic clinique :.....	47
3.3.2	Diagnostic nécrosique :.....	48
3.3.3	Diagnostic expérimental :	48
3.3.4	Diagnostic épidémiologique :	49
3.4	Les moyens généraux de lutte contre les zoonoses :	49
3.4.1	LE TRAITEMENT :.....	49
3.4.1.1	TRAITEMENT CHEZ L'HOMME	50
3.4.2	LA PROPHYLAXIE :.....	51
4	Le medecin veterinaire et la santé publique :	51
5	Conclusion général	54



Liste des tableaux

Tableau 1 : Les conditions d'infection par mycobactérium.....	12
Tableau 2 : Grille de lecture de l'IDC. (Benet et praud,2015).....	20
Tableau 3 : Les espèces et biovars du genre <i>Brucella</i>	26

Liste des figures

Figure 1 : Les principales composantes d'un système de surveillance de zoonoses (OIE, 2014).....	7
Figure 2 : Lésion de la tuberculose généralisée au sein de l'abattoir d'Alger (Photos personnelles, 2019)	15
Figure 3 : Répartition mondiale de la tuberculose bovine en 2017 et au premier semestre 2018 (OIE, 2018)	16
Figure 4 : Les espèces zoonotiques et non zoonotiques du genre brucella	28
Figure 5 : Incidence et répartition géographique de la tuberculose humaine.....	29
Figure 6: Développement de la vacuole de phagocytose contenant la bactérie (Corbel et al., 1984).	31
Figure 7: Forme larvaire d' <i>Echinococcus granulosus</i> au niveau de cœur d'un bovin (très rare)	36
Figure 8: Cycle évolutif de l'Echinococcose granulosus.	38

Figure 9 : Localisation pulmonaire (à droite) et hépatique (à gauche) de kyste hydatique 41



1 Introduction

Le monde animal est pour l'homme, une source importante et permanente de maladies infectieuses : on estime que ; parmi les 1407 agents infectieux pathogènes pour l'homme , 60% sont d'origine animale , et 70% parmi les 177 agents provoquant des infections émergents et ré-émergents sont d'origine animale également (**Devalk.H, 2006**). Plus que jamais, les zoonoses infectieuses, par leur capacité d'évolution, d'adaptation et de transformation au sein du monde vivant, constituent une menace majeure pour la santé humaine (**Benrekkassa et al.2010 ; Brucker ,2006**)

En effet, **la tuberculose, l'hydatidose et la brucellose** constituent depuis longtemps des zoonoses importantes, à distribution mondiale. La filière viande rouge revête un caractère stratégique dans le secteur de l'agro-alimentaire, donc l'inspection des viandes comme elle des autres aliments destinés à la consommation humaine est rendue obligatoire. Elle a pour but essentiels de protéger la santé publique et animale , d'assurer la loyauté des transactions commerciales , mais aussi de limiter les pertes liées aux mauvaises conditions de préparation , de stockage et de commercialisation de ces denrées.

Les pertes économiques liées à ces zoonoses sont considérables dans les pays a forte endémie ou les moyens de lutte et la rigueur hygiénique font défaut .ainsi, ces maladies constituent un frein du développement des pays dont l'économie est basée en partie sur l'agriculture et l'élevage.

Ces zoonoses cosmopolites représentent dans de nombreuses régions du monde un véritable fléau pour l'élevage et la santé publique. C'est dans ce contexte que j'ai réalisé mon projet de fin d'étude dont les objectifs sont :

- Evaluer l'incidence des zoonoses chez les animaux domestique.
- Estimer l'incidence des zoonoses chez les humains, impliquer le rôle de vétérinaire dans la protection et la lutte contre ces zoonoses.

Etude Bibliographique



CHAPITRE 1 : Revue bibliographique sur les zoonoses.



1.1 Définitions des zoonoses :

Le terme <zoonoses > fut créé par le médecin allemand Adolf Virchow en 1855, convaincu de l'importance de lier la médecine humaine et vétérinaire pour mieux comprendre les maladies infectieuses, à partir de deux racines grecques : <zoo> animal et < nosos> maladie, ou < maladie due aux animaux > (**Lesage ,2014**)

La définition la plus classique des zoonoses est celle proposée par l'OMS en 1959 ;< les zoonoses sont des maladies et/ou des infections qui se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'homme et vice-versa>.

Elle induit la notion essentielle de transmissibilité ce qui exclut , des zoonoses , des processus pathologiques où l'animal peut jouer un rôle inverse de l'homme comme l'allergie , l'envenimation et l'intoxication (**Savey et Dufour, 2004**)

1.2 Importance des zoonoses :

L'importance des zoonoses tient à leur nombre, leur fréquence, leur gravité médicale et souvent à leur coïncidence avec des fléaux économiques redoutés (Toma, 2001)

La gravité médicale des zoonoses est étroitement liée à l'agent pathogène en causes ; certaines sont inéluctablement mortelles comme la rage, la plupart sont toujours sévères comme la tuberculose, la brucellose, la morve...et d'autres sont bénignes comme la vaccine, la pseudo- peste aviaire...

1.3 Epidémiologie des zoonoses :

Les maladies infectieuses en général et les zoonoses en particulier sont des entités vivantes résultant des interactions, parfois très complexes, de deux populations ; celle de l'agent pathogène et celle des espèces réceptives et le milieu au sein duquel elles vivent.

Le cycle épidémiologique d'une zoonose fait intervenir au moins une espèce d'animaux vertébrés et l'Homme. Il peut parfois être complexe et s'étendre à plusieurs espèces animales réceptives, divers vecteurs essentiels ou potentiels et l'Homme (**Toma ,2001**).

Les cycles de transmission de différentes zoonoses, quant à eux, font intervenir les notions de réservoirs, d'hôtes et parfois de vecteurs. Cependant, la définition de ces termes n'est pas équivoque.

1.3.1 Les zoonoses alimentaires :

Un grand nombre d'agents de zoonoses peut être transmis par les produits alimentaires et l'eau potable. Ce genre d'infections se manifeste le plus souvent par des troubles digestifs mais également par d'autres troubles plus graves pouvant être mortels. Une grande part de ces zoonoses est due à deux genres bactériens à savoir ; *salmonella* et *Compylobacter* (Elyamani et Fillet ,2006).Ce genre de zoonoses représente un groupe assez homogène en ce qui concerne l'épidémiologie et les moyens de lutte (Dufour et Savey,2006) L'OMS estime que 2.2 millions de personnes meurent annuellement des maladies diarrhéiques transmises par les aliments et l'eau potable dans les pays en développement, et que 10 à 30% des populations contractent chaque année une infection d'origine alimentaire dans les pays développés. Parmi ces maladies, les zoonoses alimentaires occupent une place majeure (OMS ; Schlundt, 2002)

1.3.2 Surveillance et maitrise des zoonoses :

L'épidémiologie des maladies infectieuses et zoonoses se compose de plusieurs notions essentielles. Cependant leurs définitions respectives ne sont pas toujours équivoques. (Figure 1.6)

L'observation : est un recueil d'informations ayant pour objectif la gestion du système de santé et son amélioration régulière à travers l'étude des phénomènes de santé à moyen et à court terme (Eilstein et all. 2012).

publique (Thacker, 1985 ; Desenclos,2005 ; Imbernon,2012)

La surveillance

: ou épidémiologie-surveillance, qui est un processus continu et systémique de collecte, d'analyse et d'interprétation des données pertinentes diffusées en temps opportun à ceux qui en besoin, en vue d'une action de santé

La vigilance : ou épidémiologie-vigilance est utilisée au sein de l'épidémiologie surveillance pour désigner les actions de veille destinées à détecter l'apparition d'une maladie soit

dite «exotique »introduite pour la première fois , soit réellement nouvelle (E.SB.)

(Toma, 2001)

La veille sanitaire : est un processus de détection de vérification , d'analyse ,d'évaluation et d'investigation de tout événement qui pourrait représenter un risque pour la santé publique **(thacker et all.2001)** dans une perspective d'anticipation, d'alerte et d'action précoce**(Desenclos et Viso , 2010).**

La maîtrise et le contrôle des zoonoses est un défi à la fois utopique et réalisable. D'un coté, il est utopique car les agents zoonotique seront toujours présents dans notre environnement. La coexistence de l'Homme, des animaux réservoirs et vecteurs et de ces agents laissera toujours entier le risque des zoonoses. D'un autre coté il est réalisable, car le développement de ces zoonoses dépend de facteur des transmissions et de réceptivité indentifiables pouvant être la base de stratégies de contrôle efficaces **(Brucker, 2006)**

Le contrôle des zoonoses nécessite un système de surveillance en médecine humaine et vétérinaire. Cette surveillance doit s'appliquer à la maladie (incidence /prévalence), à l'agent pathogène, aux populations à risque, aux vecteurs et aux animaux réservoirs.

Dans un 1^{er} temps, elle doit s'intéresser à la maladie et cela en identifiant les cas , en expliquant les modes d'expositions à l'agent infectieux et les sources de virulence ...le système le plus utilisé est celui de la déclaration obligatoire qui vise a déclencher des mesures immédiates de contrôle tendant a limiter la diffusion des maladies au sein de la population . La surveillance doit s'étendre par la suite à l'agent pathogène, par l'intermédiaire des laboratoires de référence (identification et typage des souches, développement des techniques nouvelles de diagnostic, évaluation des degrés de sensibilité et de résistance aux anti-infectieux...) **(Saura et Desenclos, 2004)**



Figure 1 Les principales composantes d'un système de surveillance de zoonoses (OIE, 2014)

2 CHAPITRE : Revue bibliographique sur les zoonoses les plus importants



2.1 SOUS CHAPITRE : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA TUBERCULOSE



2.1. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LA TUBERCULOSE ANIMALE ET HUMAINE

2.1. La tuberculose :

2.1.1 Définition et importance :

La tuberculose est l'une des plus vieilles maladies connue dans le monde.

C'est une maladie infectieuse, commune à l'Homme et a nombreuses espèces animales. Elle est due à divers espèces bactériennes appartenant au genre Mycobacterium : *M.tuberculosis*, *M.bovis*, *M.africanum*, *M.avium*. Elle est caractérisée cliniquement par une évolution le plus souvent chronique et un grand polymorphisme. Sur le plan lésionnel, elle engendre des lésions inflammatoires : les tubercules.

Elle a touché l'humanité depuis la préhistoire comme l'ont montré les études aérologiques dans divers parties du globe (**Borredo-phinho et all. 2011**). Après identification de la bactérie responsable de la maladie par KOCH en 1882 (bacille de Koch), Mc FADYEAN et ses collaborateurs ont mis en évidence le premier teste de tuberculination pour bétail en 1901 en Grande Bretagne (Jonson ,2006). En 1924, CALMETTE R. et GURIN A. ont mis au point un vaccin contre la tuberculose qui repose sur l'injection du bacille tuberculeux atténué (BCG), cela marqua une étape importante dans la lutte contre la tuberculose (**Borredo-phinho et all.2011**).

2.1.2 Agent causal :

La tuberculose est due à une infection par des bactéries appartenant à la famille des mycobacteriaceae.

La famille des mycobacteriaceae appartient à l'ordre des actinomycetales, qui lui fait partie de la classe des corynibacteriae , elle comporte le seul genre ; mycobacterium qui contient plusieurs espèces dont *M. tuberculosis*, *M.bovis*, *M. africanum*, *M. pennipedi*, *M. canetti*, *M. microtis*....cependant, les études génétiques montrent que ces espèces citées ont une unique génomospecie (séquence d'ADN identique à au moins 96%). Elles seraient donc des sous espèces d'une seule espèce qui d'après l'ordre des priorités, est appelée ; *M. tuberculosis*. On parle souvent du complexe ; Mycobacterium tuberculosis qui est responsable de la tuberculose chez l'Homme et l'animal[24], qui contient entre autre : *M.tuberculosis* (Homme), *M, bovis*

(ruminants), *M. africanum* (Homme, surtout Homme d'Afrique), *M. microti* (campagnol), *M. pinnepedi* (otarie), *M. canetti* (Homme), *M. caprae* (chèvre). **(benet ,2012)**

2.1.3 sensibilité et résistance :

Les mycobactéries sont sensible à la chaleur (détruite après une exposition de vingt minutes à 60°C ou vingt secondes à 75°C, d'où l'importance de la pasteurisation du lait , à la lumière , aux rayon ultra-violets à l'iode , à l'alcool (une 22 suspension de bacilles tuberculeux est inactivée en cinq minutes au contact de l'alcool à 90°C) .aux dérivés phénoliques, aux hypochlorites et au formol . Le bacille tuberculeux est sensible à certains médicaments comme l'isoniazide, la rifampicine, l'éthambutol, la streptomycine, l'éthionamide.

Les mycobacteries sont résistants au froid et à la dessiccation, aux acides et aux bases en solution. Ce sont des bactéries capables de résister dans le milieu extérieur pendant une durée variable selon les conditions de température, d'hygrométrie et d'exposition à la lumière. **(Benet et praud,2015)**

2.1.4 Pathogénie :

2.1.4.1 Condition d'infection

Les conditions d'infection de l'animal sont à la fois qualitatives et quantitatives. (Benet et praud,2015) .Elles sont exposées de manière synthétique dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Les conditions d'infection par mycobactérium

Condition qualitatives	Condition quantitatives
<p>-Espèce et pouvoir pathogène du bacille : lésions plus ou moins étendues, évolution variable des lésions..</p> <p>-Réceptivité et sensibilité de l'hôte : espèce, animale, âge, état général, tissus concernés ...</p>	<p>-Dose : nombre de particules infectieuses nécessaire, variabilité selon l'espèce et la voie de pénétration ;</p> <p>-Répétition des doses : danger d'un contact permanent avec un animal tuberculeux contagieux</p>

2.1.4.2 Etape d'infection :

Lorsque toutes les conditions sont réunies, l'infection peut progresser et il est possible de différencier schématiquement dans le déroulement de la tuberculose deux étapes : une étape primaire (primo-infection) et une étape secondaire.

.Etape primaire (primo-infection)

Après pénétration dans l'organisme, les bacilles tuberculeux sont rapidement phagocytés par les macrophages.

Les individus disposant de macrophages efficaces sont capable de les détruire en quelques minutes. Si la dose est trop forte, ou si les macrophages sont moins efficaces (baisse de l'immunité pendant la période autour du part ou en raison de carences alimentaires divers par

exemple), une partie des bacilles se multiplie dans les cellules de la réaction inflammatoire tuberculeuse qui les ont phagocytés.

Cette multiplication locale conduit en 8 à 15 jours à la formation d'une lésion initiale : le chancre d'inoculation, dont la taille peut être très petite (moins d'un millimètre).

Cette lésion se double, à la faveur du drainage lymphatique des bacilles, d'une lésion tuberculeuse du nœud lymphatique locorégional (loi de l'adénopathie satellite de PARROT).

L'association « chancre d'inoculation + adénopathie satellite » constitue le complexe primaire dont la localisation révèle le site d'entrée de l'agent infectieux ; pulmonaire dans 95% des cas chez les bovins et les autres ruminants, digestifs chez porcs et volailles, et à part égale entre ces deux voies pour les carnivores.

. Tuberculose secondaire

Le complexe primaire peut évoluer selon trois modes différents : la stabilisation, la guérison ou la généralisation précoce. Les lésions sont regroupées dans seul organe dans le cas d'une tuberculose chronique d'organe. Les lésions, le plus souvent caséuses, peuvent s'ouvrir sur une voie de drainage (formes ouverts). Cette forme peut se stabiliser ou se généraliser. **(Benet et praud,2015)** .

2.1.5 Aspect clinique et lésionnel

Symptômes chez les bovins :

Cette maladie est caractérisée par un grand polymorphisme clinique : peu de formes déclarées et des signes variés (généraux, tardifs ou locaux) En cas d'infection de tuberculose bovine. L'état général de l'animal peut être atteint. Les jeunes animaux infectés peuvent présenter une croissance irrégulière et tardive. Chez les animaux adultes, pour les cas les plus graves, un amaigrissement (muscles atrophiés, cotes saillantes), un poil terne et piqué et une peau sèche peuvent être observés.

L'évolution de la température corporelle peut devenir irrégulière et aller jusqu'à 41°C, l'appétit devient capricieux, du météorisme et des diarrhées peuvent être observés et en fin

d'évolution ; l'état général peut être sévèrement atteint avec un amaigrissement, voire une cachexie marquée des animaux.

D'autres symptômes peuvent être associés à l'atteinte de l'état général, mais les manifestations cliniques restent peu caractéristiques. La plus fréquente est une tuberculose pulmonaire avec de la toux, un jetage jaunâtre et fétide), une respiration anormale (courte rapide et saccadée). Seront moins fréquemment observés une tuberculose intestinale, une tuberculose de la mamelle (observation de l'hypertrophie de l'organe), une tuberculose des organes génitaux **(Lefèvre et al. 2003)**

Les lésions chez les bovins

.Les lésions macroscopiques

Globalement, de façon générale, on peut différencier trois types de lésions macroscopiques :

- les tubercules ont des aspects variables selon leur stade évolutif. Tout d'abord, ils correspondent à des granulations de la taille d'une tête d'épingle, puis deviennent plus volumineux avec un centre occupé par une substance blanc-jaunâtre (le caséum, ensuite caséo-calcaires, enfin enkystés et fibreux).
- les infiltrations sont des lésions mal délimitées de nature exsudatives, étendue à tout un territoire ou un organe (surtout dans les poumons).
- Les épanchements sont observés dans les cavités séreuses (pleurésie, péricardite, péritonite), parfois les articulations ou les méninges ; exsudat inflammatoire, séro-fibrineux ou séro-hémorragique, riche en cellules lymphocytaires.



Figure 2 Lésion de la tuberculose généralisée au sein de l'abattoir d'Alger (**Photos personnelles, 2019**)

Les lésions microscopiques

La lésion de base la plus représentative, considérée comme spécifique est le follicule tuberculeux. Formé par un centre nécrotique homogène appelé caséum, d'une première couronne de cellules épithélioïdes associées ou non à des cellules géantes multi nucléés, les cellules de langhans et d'une seconde couronne purement lymphocytaire.

L'évolution de cette lésion peut se réaliser dans le sens d'une calcification du caséum, avec fibrose périphérique (**Iefèvre et al., 2003**).

2.1.6 Symptômes et lésion chez l'homme

Les signe généraux (fièvre, sueurs nocturnes, amaigrissement) associés à des signe respiratoire (toux prolongée, hémoptysies). La radio de thorax objective des lésions parenchymateuses associant infiltrats, nodules et cavernes qui peuvent être précisées par une tomodensitométrie. La tuberculose peut atteindre d'autres organes. La pleurésie séro-fibrineuse est la plus fréquente des localisations séreuses. Il peut également avoir une atteinte ganglionnaire périphérique mais aussi profonde. Parmi la localisation extra- pulmonaires, il peut avoir une atteinte osseuse, en particulier celle du rachis appelée Mal de

pott, et une localisation grave qui est celle de la méningite tuberculeuse. Enfin, il faut savoir que la tuberculose peut toucher tous les organes (**Meyssonnier, 2012**).

2.1.7 Epidémiologie et contrôle de la tuberculose

2.1.7.1 Répartition géographique de la tuberculose humaine et animale :

La tuberculose bovine est l'une des maladies les plus répandues et les plus dévastatrices dans les pays en développement. La distribution de la tuberculose reste cependant mondiale (**OIE, 1997**)

La répartition géographique de la tuberculose bovine a radicalement changé ces dernières décennies.

Avant l'introduction des mesures de contrôle et la pasteurisation du lait dans les pays développés, la tuberculose étaient largement répartie à travers le monde. Les programmes d'éradication basés sur la surveillance et les politiques de test et d'abattage visant à débarrasser les troupeaux des animaux infectés ont pratiquement éliminé la tuberculose. Entre les mois de janvier 2017 et juin 2018, la tuberculose bovine était présente dans 82 (soit 44%) des 188 pays et territoires ayant communiqué à l'OIE leur situation au regard de cette maladie. Ce chiffre démontre l'ampleur de sa distribution dans le monde (**Figure 3**)

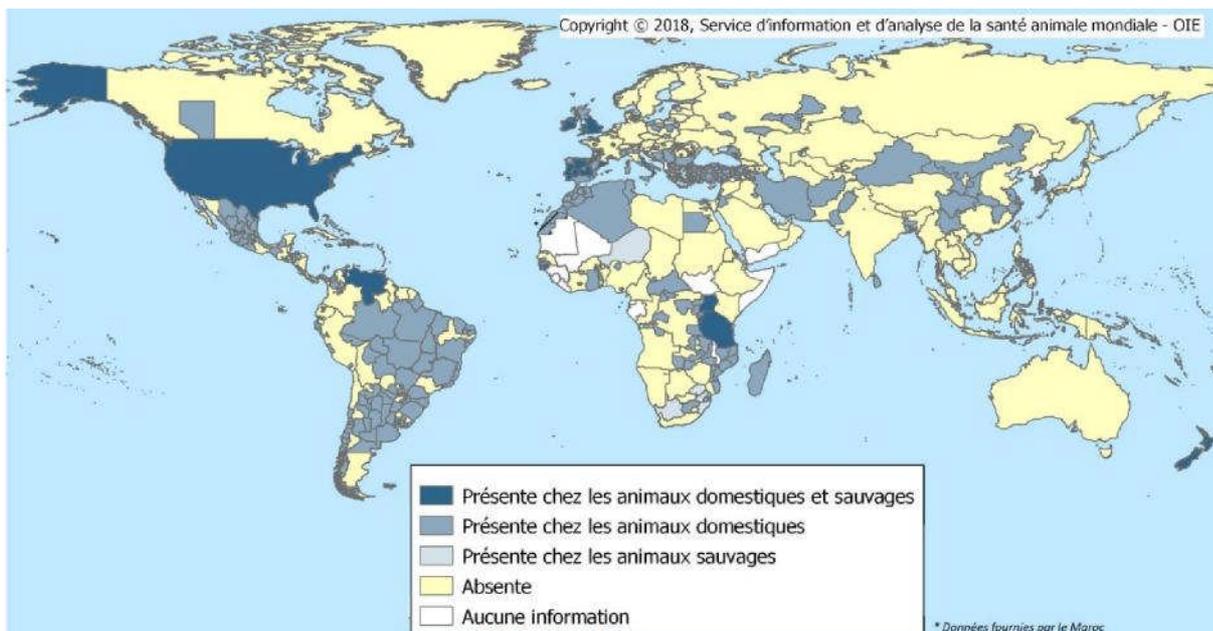


Figure 3 Répartition mondiale de la tuberculose bovine en 2017 et au premier semestre 2018 (**OIE, 2018**)

Dans les élevages de nombreux pays développés. Aujourd'hui, de nombreux pays en Europe et en Amérique du Nord, ainsi que l'Australie, sont indemne de la maladie ou proche de son éradication complète chez le bétail. Cependant, le maintien de *M. bovis* chez les espèces sauvages a considérablement compromis les efforts d'éradication dans les pays comme l'Irlande, la Nouvelle Zélande, le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et dans certains parties des Etats unis d'Amérique.

Dans les pays en développement, les données sur la prévalence de la tuberculose bovine sont infimes, et l'information disponible ne représente pas forcément la situation épidémiologique réelle de la maladie. Bien que la tuberculose bovine soit une maladie à déclaration obligatoire dans de nombreux pays, elle est souvent sous-estimée, en particulier dans les pays qui n'ont pas de système efficace de surveillance et de signalement des maladies. La nature insidieuse de la maladie, qui ne provoque pas l'apparition de foyers fulminants avec une mortalité élevée, est susceptible d'affaiblir les processus de reconnaissance et de signalement, et par conséquent la mise en œuvre de mesures de contrôle insuffisantes.

Malgré le manque de signalement de la maladie dans les pays en développement, il existe suffisamment de preuves pour indiquer non seulement que la prévalence de la maladie est plus élevée dans les pays en développement, mais aussi qu'en l'absence de programmes de contrôle et d'éradication nationaux, elle se propage dans le monde entier, en particulier en Afrique, en Asie et en Amérique latine. Selon la base de données mondiale d'informations sanitaires (WAHIS) de l'organisation mondiale de la santé animale (OIE), 70 pays ont signalé des cas de tuberculose bovine dans leurs populations de bovins en 2010, et 49 pays en 2011.

2.1.7.2 Mode de transmission :

-Transmission verticale elle est absente, le jeune issu d'une mère tuberculose est sain ; isolé dès la naissance, il peut être utilisé pour le peuplement.

-Transmission horizontale :

- *Directe* : à la faveur du contact entre individu infecté et individu sain : cohabitation, ingestion par le veau du lait virulent, contamination vénérienne, contact au pâturage (mufle contre mufle) .
- *Indirecte* : par l'intermédiaire des locaux, pâturage, véhicules du transport l'aliment, eaux contaminées ou des produits d'origine animale virulents (lait) .**(Benet et praud,2015).**

2.1.8 Diagnostique de la tuberculose :

Le diagnostic de la tuberculose pulmonaire repose sur l'isolement de bacilles acido-alcool-résistants (BAAR) à l'examen direct des expectorations ou sur celui des tuberculoses extra-pulmonaires est moins aisé, dépendant, d'une part, de la difficulté d'obtention de matériel par geste invasif (biopsie osseuse, liquide céphalorachidien, biopsie hépatique, etc.) mais aussi d'une documentation bactériologique parfois difficile (inoculum bactérien moindre). Le diagnostic est le plus souvent présomptif reposant sur un faisceau d'arguments cliniques, radiologique, histologique, biologique, voire sur une évolution jugée favorable sous traitement antituberculeux, les cultures restant par fois négatives. Le diagnostic de certitude d'une tuberculose maladie repose toujours sur l'identification des mycobactéries du complexe tubeculosis. Le diagnostic bactériologique conventionnel, qui reste d'actualité, comprend différentes étapes que sont l'examen microscopique, la culture, l'identification et l'antibiogramme **(Guillet-Caruba et all.,2014)**

2.1.8.1 Diagnostic direct

- *Inspection des carcasses à l'abattoir*

L'inspection post-mortem systématique des bovins à l'abattoir (inspection de salubrité) permet éventuellement de mettre en évidence des lésions suspectes de tuberculose bovine. Sont observés lors de cette inspection les nœuds lymphatiques bronchiques, médiastinaux, rétro-pharyngiens. Parmi les organes inspectés, les poumons le foie, la rate et les surfaces des cavités du corps sont communément affectés **(OIE, 2008)**

- *Examen histopathologique*

L'examen histopathologique consiste en une analyse microscopique de calques directs à partir des échantillons (présent des lésions suspectes de tuberculose), et sur du matériel tissulaire préparé **(OIE,2008)**

- *La PCR (polymérase chaine réaction)*

La PCR est une méthode d'amplification de l'ADN in vitro à partir d'un prélèvement, de matériel génétique et d'une enzyme thermorésistante (la Taq polymérase). Des séquences spécifique d'ADN d'un microorganisme dans un prélèvement peuvent être détectées et amplifiées comme par exemple une séquence commune à l'ensemble des bactéries du complexe tuberculosis. Cette méthode est rapide (48 heures) et utilisable directement sur les prélèvements (lésions de tuberculose ou ganglions si absence de lésion à l'inspection). **(Laurianne, 2008)**

2.1.8.2 Diagnostic indirect

Les épreuves d'intra-dermo-tuberculation (IDT)

Sont basés sur la mise en évidence in vivo d'une réaction d'hypersensibilité retardé (HSR) suite à l'injection intradermique de la tuberculine (protéines extraites de surnageant de culture mycobactérienne et putréfiée) chez un animal infecté par le bacille tuberculeux **(De la Rua-Domenech et al., 2006)**

Deux types d'IDR sont employés : l'intra-dermo-tuberculation simple (IDS) et l'intra-dermo-tuberculation comparative (IDC), un délai d'attente de six à huit semaines entre deux IDT est impératif afin d'éviter au second test, une baisse de réactivité des animaux sensibilisés. **(Benet et praud,2015)**

Principe de IDS : l'IDS est un test de dépistage de première infection. Il consiste à injecter dans l'épaisseur du derme de l'encolure (obligatoire en France) ou du pli sous caudal, une dose de la tuberculose bovine (0.1 ml de dérivés protéiniques purifiés(PPD) bovins titré à 20000uct /ml) et à apprécier la réaction obtenue au point d'injection après un délai de 72h **(Delafosse,2002)**

Dans le cas d'une IDS pratique chez les bovins tuberculeux, une réaction inflammatoire provoquant une tuméfaction circulaire douloureuse et chaude, avec parfois un point de nécrose, apparaît progressivement de 24 à 72h après l'injection puis, persiste plusieurs jours et s'estompe progressivement en une huitaine de jours. **(Benet et praud,2015)**

L'IDS consiste à injecter dans l'épaisseur du derme de l'encolure des tuberculine bovines(B) et aviaires (A) en deux point séparés de 12 à 15 cm et apprécier , bout de 72h, les réaction aux points d'injection **(Delafosse,2002 ;OIE,2008)**

L'interprétation du test est basée sur l'expression de deux résultats : celui obtenu pour l'épaississement du pli de peau après injection de tuberculine B et celui obtenu par la différence entre les épaissements des plis après des tuberculines B et A .**(Benet et praud,2015)**

Tableau 2 : Grille de lecture de l'IDC. (Benet et praud,2015)

TB	Différence d'épaississement entre réactions à la tuberculine bovine (B) et aviaire (A)	Résultat (Réaction)
Si B > 2 mm	B- A > 4 mm	Positive
	B-A [1- 4 mm]	Positive
	B-A < 1 mm	Négative
Si B ≤ 2 mm	Quel que soit le résultat de B-A	Négative

Le teste de dosage de l'interféron gamme

Cette méthode procède à l'évaluation de la réponse immunitaire par dosage de l'interféron gamme (cytokine) par la méthode ELISA. Le teste se réalise à partir d'un prélèvement d'un échantillon de sang total sur tube hépariné, maintenu à température ambiante (17-27°C) et acheminé pour être traité au laboratoire en moins de 8 heures après le prélèvement **(Iairienne, 2011)**

2.1.9 Diagnostic chez l'Homme

On peut diagnostiquer la tuberculose au moyen d'un test cutané à la tuberculine (test de Mantoux) .Ce test cutané peut confirmer une infection par le bacille de koch. Le résultat est constaté dans les 3 à5 jours qui suivent. Lorsqu'une réaction se produit, il faut procéder à des examens supplémentaires

Une radio des poumons montre s'il y a des anomalies. Au moyen d'un examen au microscope, par exemple des glaires, de l'urine ou de tissus. Cela permet de détecter rapidement la présence du bacille koch.

En procédant à des cultures des glaires, de l'urine ou des tissus par exemple. Les bactéries de la tuberculose se multiplient lentement. Il faut donc un certain temps pour que le résultat de ces recherches soit connu, trois mois au maximum (**KNCV,2012**)

2.1.10 Traitement et prophylaxie

2.1.11 Traitement chez l'animal

Il n'existe pas pour le moment de traitement chez les bovins. La seule mesure consiste à tester les animaux, isoler les réacteurs positifs et les éliminer. Toutefois il faut mentionner que la recherche sur la mise au point d'un vaccin plus efficace pour les bovins est en cours. Ce vaccin serait d'une grande utilité pour la lutte contre la tuberculose bovine dans les pays infectés notamment en Afrique, compte tenu de la non application des mesures de la police sanitaire (**Diaguimbaye ,2004**).

2.1.12 Traitement chez l'Homme

Toutes les formes de tuberculose se traitent bien à l'aide de médicaments (mais lorsqu'il est question d'une insensibilité aux médicaments, le traitement est nettement plus compliqué)

Vous devez prendre différents médicaments en même temps afin d'éliminer rapidement et intégralement les bactéries. Au cours de la première phase de traitement, vous réservez quatre (parfois trois) médicaments différents. Une petite partie des bactéries est plus difficile à éliminer. C'est pourquoi vous réservez encore au moins deux médicaments différents au cours d'une seconde phase de traitement certains patients bénéficient d'un accompagnement intensif pour la prise de médicament

Les principaux médicaments (antibiotique) contre la tuberculose sont : Isoniazide, Rifampicine, Pyrazinamide, Ethambutol et Rifinah (combinaison d'isoniazide et de rifampicine).

On ajoute souvent de la vitamine B6 (pyridoxine) à la médication. Si la bactérie résiste à un ou plusieurs médicaments, on ajoute parfois un ou plusieurs autres médicaments (**KNCV, 2012**)

2.1.13 Prophylaxie

a. **Prophylaxie médicale** : elle comporte la chimio-prévention et la vaccination.

Vaccination : elle basée sur l'administration du BCG. En médecine vétérinaire, le BCG a suscité de grands espoirs dans le passé, mais les résultats ont été insuffisants pour trois raisons : la vaccination limite les risques d'infection mais elle ne supprime pas le risque qu'un animal vacciné puisse devenir excréteur. Les propriétaires sachant leurs animaux vaccinés, négligent les prescriptions sanitaires de prévention. Il devient impossible de distinguer lors d'un dépistage tuberculique les animaux infectés. (**Benet et praud, 2015**)

b. **Prophylaxie sanitaire** : le seul moyen permettant d'aboutir à l'éradication de la tuberculose animale est le dépistage précoce par tuberculisation avec élimination rapide des animaux reconnus infectés, complétée par la prévention contre tout risque d'infection des milieux et des populations indemnes. Cette méthode constitue le fondement actuel de la lutte contre la tuberculose animale dans la majorité des pays (**Lefèvre et al. 2003**)

2.2 SOUS CHAPITRE :Revue bibliographique sur la Brucellose.



2.2.1 La brucellose :

Introduction :

La brucellose est une zoonose qui pose de sérieux problèmes économiques (stérilité, avortements des animaux malades, baisse des productions, lourdes répercussion sur les échanges commerciaux) et de santé publique à l'échelle planétaire en particulier en région méditerranéenne. Elle sévit généralement dans les zones rurales où l'élevage est la principale source de vie des populations, et où les moyens de surveillance et de lutte sont les plus rudimentaires voire inexistantes (**Sibille C.M.A,2006**)

Au cours de son histoire, la brucellose s'est vue donnée plusieurs noms comme, la fièvre de Malte, de Chypre, de Gibraltar, de Constantinople, de Crimée, de Crète (pour l'homme), fièvre méditerranéenne, abortive, ondulante, sudoro-algique, ou encore Méliococcie, maladie de Bang, septicémie de Bruce avortement épizootique ou contagieux (pour les animaux) ou encore épididymite contagieuse du bélier (chez les ovins) .(**Bounaadja ,2010 ;Maurin,2005**)

La brucellose est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales et à l'Homme, due à des bactéries du genre [*Brucella. la*](#) première description clinique fiable de la brucellose est attribuée à Marston A .J. en 1859 sous le nom de fièvre méditerranéenne, et l'agent causal, nommé initialement *Micrococcus melitensis*, est isolé en 1886 par Bruce D. à partir de rates de militaires Britanniques décédés de cette maladie à Malte

parallèlement, en 1895 un vétérinaire danois (Bang) isola chez des bovins présentant des avortements, une bactérie qu'il nomma *Bacteriem abortus* (Maurin,2005)

L'histoire du genre *Brucella* n'a commencée qu'avec la mise en évidence, par Evans en 1918 de similitudes existant entre *Micrococcuc melitensis* et *Bacterium abortus*. En 1920 le genre *Brucella* fut crée en l'honneur à Bruce contenant les deux espèces, *B. melitensis* et *B. abortus* (Banai et Corbel,2010).

Depuis, plusieurs autres espèces sont isolée sur divers hotes animaux comme *B. suis* en 1914 par Traum chez des truies présentant des avortements, *B canis* en 1966 chez des chiennes présentant des avortements , *B ovis* isolée de mouton en 1953, *B neotomae* isolée du rat du désert en 1957(Maurin,2005). Plus récemment, d'autres espèces sont isolées chez des mammifères marins présentant des avortements, *B cetacae* (dauphins) et *B.pennipediae* (phoques) plus récemment encore une nouvelle espèce, *B. microti* est isolée du campagnol dans la république de Tchéquie et puis du renard en Australie (Hubalek et all., 2007 ; Audic et all.,2009)

2.2.2 L'agent causal :

Les brucella appartiennent au groupe alpha-proteobacteriaceae phylogéniquement proches des bactéries pathogènes des plante (*Rhizobium,Agrobacterium*), des parasites animaux intracellulaires (*Bartonella, Rickettsia*) et de certaines bactéries opportunistes (*Ochrobactrum, caulobacter*) (Moreno et all.,2002)

Au court des années la communauté scientifique a développé un système de classification des brucella basé six espèces (*melitensis, abortus ,suisnovis ,canis, neotomae*), et cela en se basant sur les caractéristiques phénotypiques, l'exigence en CO₂ ,la production d' H₂S, les profiles métabolique, le lysotypage et l'agglutination par des sera spécifique (Maurin 2005). Cette classification est remise en cause par les techniques d'identification génétique qui montre un haut degré d'homologie ADN6ADN et qui montre qu'en réalité, ce genre ne contienne qu'une seule espèce, *B. melitensis* et que les autres ne sont que des biovars (*B.melitensis biov melitensis, B. melitensis biov abortus ...*). (Moreno et all., 2002 ;De B.K et all.,2008) . L'ancienne classification bien que incorrecte taxonomiquement est toujours utilisée du fait de son intérêt médical (Tableau 3)

Tableau 3 : Les espèces et biovars du genre *Brucella*

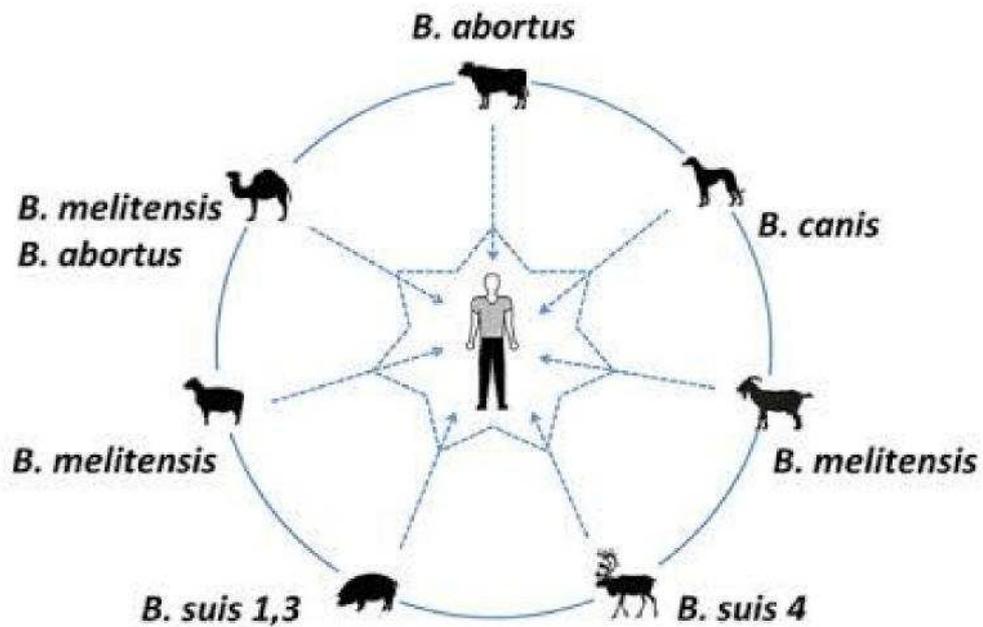
Espèce	Biovars	Répartition	Hôte animal habituel	Pathogénicité homme
<i>B. abortus</i>	1- 6,9	Ubiquitaire	Bovins, ongulées sauvages	Modérée
<i>B. melitensis</i>	1- 3	Bassin méditerranéen, moyen orient	Ovins, caprins, ongulés sauvages	Forte
<i>B. suis</i>	1 et 3	Amérique, Asie, Océanie	Suidés	Forte
<i>B. suis</i>	2	Europe centrale et occidentale	Suidés, lièvres	Faible
<i>B. suis</i>	4	Amérique du Nord, Russie	Rennes	Modérée
<i>B. suis</i>	5	Russie	Rongeurs sauvages	Forte
<i>B. canis</i>		Ubiquitaire (fréquence élevée en Amérique du sud)	Chiens	Faible
<i>B. ovis</i>		Bassin méditerranéen	Ovins	Nulle
<i>B. neotomae</i>		Utah (Etats-Unis)	Rongeurs du désert	?
<i>B. cetaceae</i>		?	Cétacés (dauphins)	?
<i>B. pinnipediae</i>		?	Pinnipedes	?

Les brucelles sont de petits coccobacilles, immobiles et a capsulés, à gram négatif, de 0.6 à 1.5 tm de long et 0.5 à 0.7 tm de large, de croissance optimale à 34-35°C en milieu enrichi au sang et atmosphère contenant 5 à 10 % de CO₂. L'isolement des brucelles en primoculture est relativement lent (jusqu'à 5-6 semaines) en milieu solide. Ce sont des bactéries aérobies strictes, catalase positive et oxydase habituellement positive.

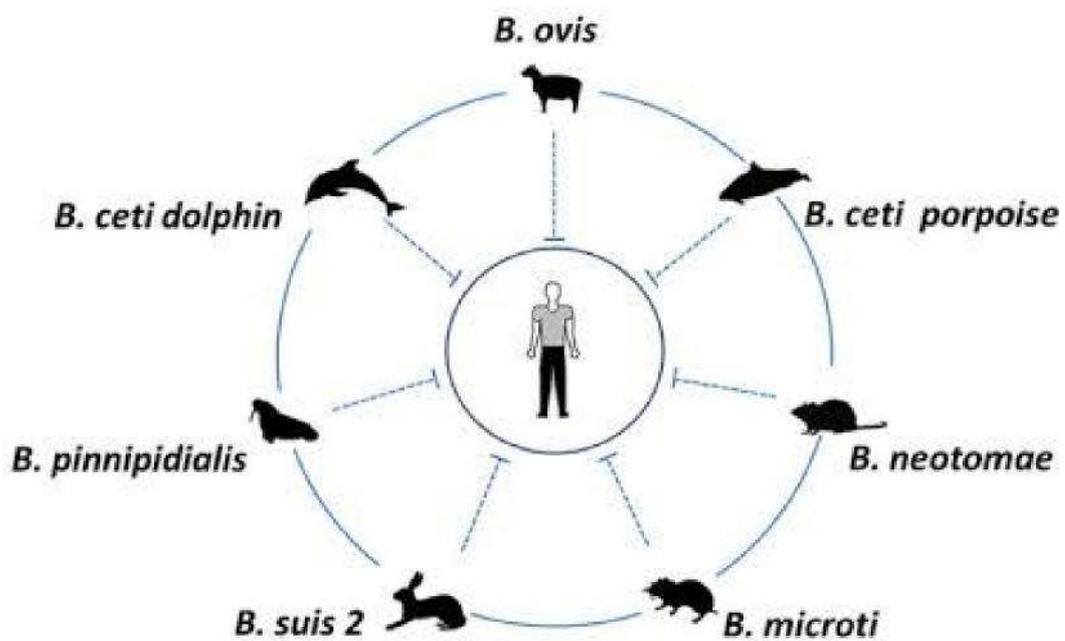
2.2.3 Aspect zoonotique de la brucellose :

Certaines espèces de brucella sont pathogènes pour l'homme : *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. canis* et plus récemment *B. ceti* et *B. pinnipediae* (**Figure 4**). C'est en 1905 que le rôle des animaux dans la brucellose humaine a été mis en évidence par Zammit lorsqu'il a établi la relation entre la consommation de lait de chèvres et l'infection par *B. melitensis*, à l'époque ; *micrococcus melitensis*. (**Maurin, 2005 ; Abubakar, 2012**) La brucellose humaine est fortement liée à la brucellose animale, elle se transmet généralement des animaux d'élevage à l'homme et fait partie des zoonoses les plus répandues dans le monde (**Seiminis et al., 2006**). Plus de cinq cent mille cas de brucellose humaine sont décrits chaque année dans le monde, mais le nombre

de cas non identifiés semble être très élevé (**Dahouk et al., 2013**). *B. melitensis*, *B. abortus* et *B. suis* sont classés dans la liste B des agents infectieux potentiels d'armes biologiques et de bioterrorisme (agent incapacitants) du fait qu'il sont hautement infectieux et facilement aérosolisables et du fait que les signes clinique sont non spécifiques et donc difficilement identifiables (**Pappas et al.,2006 ; Kietmam et Ruoff ,2001**) le mode principale de contamination des humains reste le contact direct avec les avortons et la consommation du lait contaminé non pasteurisé (**Ulah et al., 2013**).



Zoonotic brucellae



Non-zoonotic brucellae

Figure 4 : Les espèces zoonotiques et non zoonotiques du genre brucella

2.2.4 Epidémiologie de la brucellose :

La brucellose est la zoonose la plus courante dans le monde. Elle est identifiée comme une maladie endémique dans presque tous les pays méditerranéens, dont l'Algérie ; l'Asie du sud-est, l'Afrique australe et dans beaucoup de pays en Amérique centrale et de sud (**Figure 4**) . En plus des formes sporadiques se manifestant dans beaucoup d'autres pays du monde y compris ceux de l'Amérique du nord. La pasteurisation du lait et d'autres mesures (abattage des cheptels touchés...) ont permis de réduire considérablement l'incidence de la brucellose humaine et même de l'éradiquer dans les pays les plus industrialisés.

B. melitensis est particulièrement fréquent dans le bassin méditerranéen, il se trouve également au Moyen-Orient, en Asie centre et dans certain pays d'Amérique centrale. *B. abortus* se trouve dans presque le monde entier, sauf dans les pays où la brucellose bovine est éradiquée. *B suis* a été éradiqué du porc domestique dans de nombreux pays développés mais continue de persister à l'état sauvage.

Chaque espèce de brucelles semble avoir son espèce animale préférée, mais cette spécificité n'est pas stricte, c'est le cas des ovins qui peuvent être infectés par *B. melitensis*, *B. abortus* ou *B. ovis*. Les jeunes animaux restent des porteurs latents car la maladie ne s'exprime qu'après la puberté.

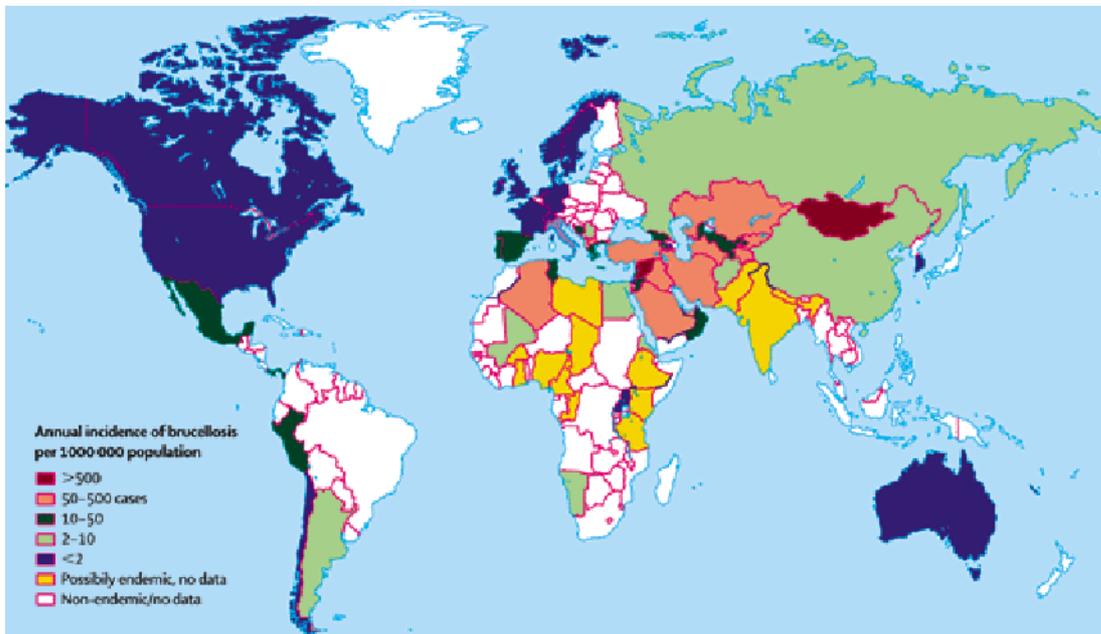


Figure 5 : Incidence et répartition géographique de la tuberculose humaine

Les animaux infectés ou porteurs latents constituent une source de contagion durant toute leur vie. Le contenu de l'utérus gravide, les sécrétions vaginales, l'urine contaminée, le lait, le colostrum et le sperme de ces animaux constituent les matières virulentes. Le mode de transmission est la voie cutanée conjonctivale (infection in-utéro, ou lors du passage du nouveau-né dans la cavité pelvienne) ou de manière horizontale (directe ou indirecte). **(Merial, 2004)**

NB : la gestion est le facteur de sensibilité le plus important. Une femelle adulte infectée hors de période de gestation ne développe dans plus de 50% des cas qu'une infection de courte durée et spontanément curable **(Merial, 2004)**

Très peu de cas de transmission interhumaine ont été signalés. Il a été suggéré une transmission entre un microbiologiste travaillant sur brucella et sa femme **(Roben et all., 1991)** et une contamination d'un nouveau-né allaité par un lait maternel contaminé **(Palanduz et all.,2000)**

2.2.5 Pathogénie de la brucellose :

Les brucelles sont des bactéries intracellulaires facultatives. La pénétration de la bactérie se fait généralement par les muqueuses ; orale de nasopharynx, des conjonctives, par voie génitale ou par des lésions cutanées. Il se produit alors une réaction inflammatoire des sous muqueuses avec une infiltration leucocytaire, puis une extension se produit par voie lymphatique aux nœuds lymphatique locaux.

Le mécanisme d'installation de l'infection est commun à toutes les espèces mais il est influencé par l'âge l'état physiologique la porte d'entrée les conditions d'entretien. Le pouvoir pathogène se définit par la toxicité de la bactérie à travers le LPS, et son aptitude à se multiplier dans les cellules du système réticulo-endothélial de l'appareil génitale, mammaire, articulaire. Cette localisation intracellulaire des brucelles leur permet d'échapper aux défenses immunitaires, ce qui rend la maladie persistante. Après être phagocytée inhibe la fusion phagolysosomaile ce qui lui permet de se multiplier à l'intérieure du phagosome **(figure 5) (Bounaadja,2010 ; Adamou Harouna,2014 ; Areita-Hebano,2013)**

Il a été mis en évidence qu'un système de régulation à deux composants appelé ; BvrS/BvrR et qu'un système de sécrétion dit de type IV, (qui sécrète des effecteurs impliqués dans le phagosome) sont primordiaux à la virulence. D'ailleurs, des bactéries qui présentent des

mutations touchant ce système de régulation montrent une incapacité à inhiber la fusion

phagolysosomiale. (Michaux-Charachon et al., 2002 ; Starr et al., 2008 ; Hamer et al., 2014)
 .Les bactéries essaient de se maintenir le plus longtemps possible dans la cellule en inhibant l'apoptose .

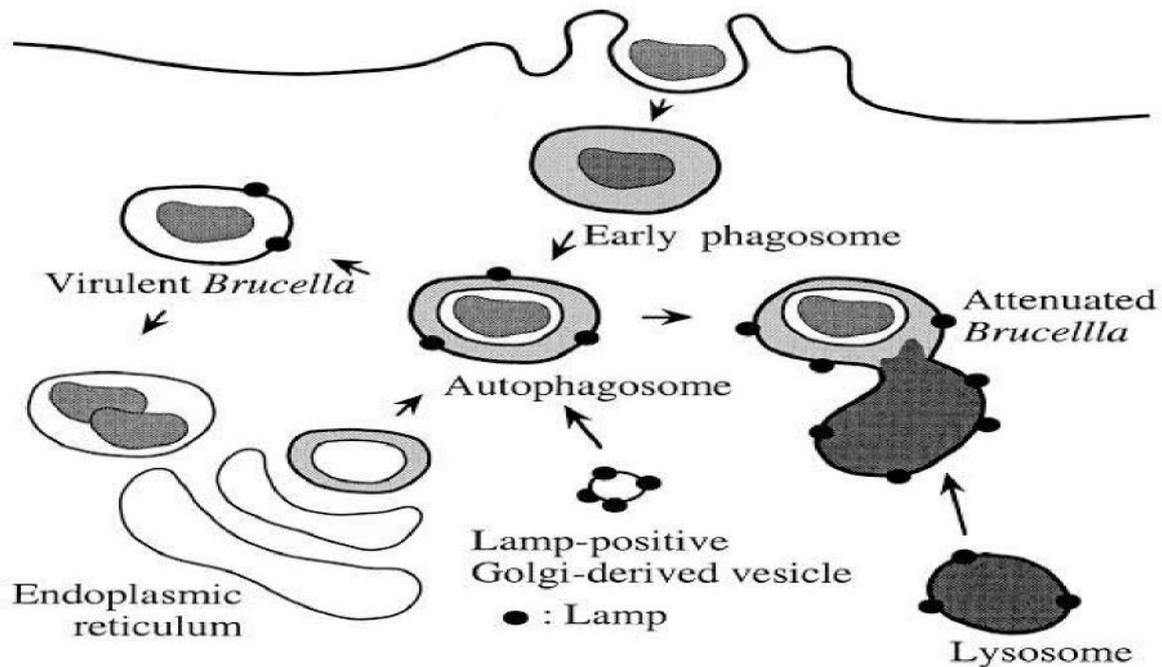


Figure 6: Développement de la vacuole de phagocytose contenant la bactérie (Corbel et al., 1984).

2.2.6 Diagnostic de la brucellose :

Les deux techniques de référence utilisées dans le diagnostic de la brucellose sont l'épreuve à l'antigène tamponnée (EAT) et la fixation du complément :

2.2.6.1 Epreuve à l'antigène tamponné (teste au rose Bengale) :

Il s'agit d'un teste qualitatif sur sérum. Il est rapide, simple et économique. Il met en évidence une agglutination sur lame due à des Ig sériques (IgG, IgM) qui réagissent très rapidement et fortement avec des antigènes bactériens colorés. Des réactions négatives par défaut sont liées à un phénomène de zone, facilement mis en évidence par dilution du sérum avant l'épreuve ou en testant de nouveau l'animal plus tard. C'est un très spécifique (95%) et sensible (90%) et utilisé pour le dépistage de masse de la maladie.

2.2.6.2 Fixation du compliment :

Le teste de fixation du compliment met en évidence, une fois liés à leur antigène, les anticorps (igG1 et igM) fixant le compliment. Ce teste quantitatif est très sensible.

- **Test de wright :**

Il détecte les anticorps du sérum (igG2 et igM) qui permettent l'agglutination des cellules de brucella. Dans la majeure partie des cas, ce test ne permet pas de dépister l'infection chronique.

- **Ring test :**

Il s'agit d'une réaction d'agglutination qualitative obtenue par interaction des anticorps contenus dans le lait avec un antigène coloré par l'hématoxyline. Généralement utilisé pour le dépistage de l'infection dans les élevages laitiers.

2.2.7 Prophylaxie et mesures de lutte :

Le traitement de la brucellose animale est une opération hasardeuse et dangereuse car il est extrêmement difficile d'éliminer définitivement l'agent pathogène. Le seul moyen serait donc le contrôle et l'éradication de la maladie par généralement la vaccination des troupeaux, la protection des personnels à risque, le contrôle des mouvements et vente d'animaux, l'élimination des animaux infectés et le traitement thermique des aliments (lait surtout). La lutte offensive repose sur le dépistage des animaux infectés, leur isolement et élimination rapide. La lutte défensive concerne surtout la surveillance de routine, le contrôle à l'introduction d'un animal et la protection d'un cheptel sain à la contamination de voisinage **(Zinsstaag et all., 2003)**

2.3 SOUS CHAPITRE : Revue bibliographique sur l'hydatidose.

2.3.1 Généralités sur l'hydatidose

L'hydatidose est une zoonose parasitaire due au développement dans l'organisme foie et poumon notamment des larves d'un tout petit cestode, *Echinococcus*, qui vit à l'état adulte dans l'intestin grêle du chien (**Gourreau et Bendali, 2008**).

2.3.2 Définition et importance

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

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

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

L'hydatidose est un problème de santé publique dans les zones d'élevage des pays en développement. Son pronostic a été modifié par les possibilités thérapeutiques nouvelles par les mesures prophylactiques. C'est une anthrozoose due au développement chez l'homme de la larve d'*Echinococcus granulosus*. L'hydatidose est cosmopolite, sévissant en particulier dans les pays du bassin méditerranéen, d'Afrique du nord, d'Amérique latine, en Australie, en Nouvelle-Zélande et en Europe centrale. Les quatre pays réputés pour leur hyper-endémicité hydatique sont l'Uruguay (32 /100 000), l'Argentine (21/100 000), la Tunisie (15/100 000) et le Maroc (7,2/100 000). Mais le principal foyer d'hydatidose humaine est en Afrique subsaharienne, au Kenya

2.3.3 Espèces affectées

- *Hôtes finaux* : *Echinococcus granulosus* : le chien (Europe) ; *Echinococcus multilocularis* principalement le renard, le chien viverrin, rarement le chien ou le chat.
- *Hôtes intermédiaires* : Hôtes intermédiaires naturels : *E. granulosus* : mouton, bœuf, cheval, porc entre autres ; *E. multilocularis* : campagnol (taupe grise), rarement d'autres rongeurs.
- *Hôtes accidentels* : divers espèces animales (dont le porc) : développement non achevé des larves
- *Hôtes occasionnels* : être humain et diverses espèces animales (notamment le chien et le singe).

2.3.4 Etiologie

2.3.4.1 Etude de parasite

- ❖ *Forme adulte* : *Echinococcus granulosus* est un petit tœnia du chien (3 à 7mm) ne comportant que 3 à 4 anneaux dont le dernier occupé par un utérus ramifié rempli d'œufs. L'anneau terminal se détache activement du corps du parasite puis est éliminé dans le milieu extérieur. Ces vers sont présents en grand nombre dans l'intestin de l'hôte définitif, les canidés **(ANOFEL, 2014)**.

Le scolex, qui porte quatre ventouses musculeuses, une couronne de petits crochets et une de grands crochets, pour la fixation. Le nombre et la taille de ces crochets est un critère de différenciation de *E. multilocularis* par rapport aux autres espèces du genre *Echinococcus* **(Eckert et al. 2001)**

- ❖ *Forme larvaire* : Elle se forme dans divers organes par la vésiculation suivie d'une croissance progressive d'un embryon hexacanthé de 25 μm à 30 μm .

Au terme de son développement elle peut atteindre 10 cm à 20 cm de diamètre et de forme sphérique ou plus ou moins polylobée si elle réside dans un tissu mou. Le kyste est constitué, de l'extérieur vers l'intérieur, d'une membrane tissulaire réactionnelle appartenant à l'hôte et de deux membranes parasitaires : cuticule anhiste (acellulaire) et prolifère germinative cellulaire, donnant naissance à des vésicules contenant des scolex invaginés (protoscolex de 150 μm à 200 μm). Le kyste est rempli de liquide

hydatique eau de roche contenant de nombreux protoscolex et débris de membrane (sable hydatique).

Ces protoscolex sont contenus dans le liquide directement ou dans des vésicules filles flottant dans le liquide hydatique et donneront de futures têtes de tænia (scolex) portant quatre ventouses et une double couronne de 30 à 40 crochets (ANOFEL, 2014)



Figure 7: Forme larvaire d' *Echinococcus granulosus* au niveau de cœur d'un bovin (très rare)

2.3.4.2 Résistance de parasite .

Résistance des œufs

La longévité et la ténacité des œufs sont des éléments importants, non seulement dans les mesures de prévention individuelles, mais aussi pour la modélisation des dynamiques de transmission et la mise au point de moyens de contrôle du parasite.

Ont montré que les œufs restent infestant dans le milieu extérieur pendant plus de 100 jours quelles que soient la saison et l'exposition, dans les conditions climatiques d'Allemagne du sud-ouest. Le maximum atteint fut même de 240 jours sur une période allant d'août à mai, avec des températures extrêmes de -15 et +27°C.

La température reste un élément de destruction des œufs d'échinocoques, ils en résistent pas à une température supérieure à 43°C et sont tués en dessous de -83°C.

L'effet conjugué de la sécheresse permet d'améliorer ces résultats : des œufs exposés à une faible humidité relative (27 %) et à une température de 25°C perdent leur pouvoir infestant dans les 48 heures. A l'inverse des conditions d'humidité élevée favorisent leur conservation. Ils peuvent même demeurer infestant pendant 478 jours en suspension dans de l'eau à 4°C.

L'exposition à des rayons gamma réduit considérablement leur pouvoir infestant, ils sont complètement neutralisés au-delà de 40 krad.

Par contre, aucun des désinfectants usuels, aux concentrations disponibles dans le commerce n'ont montré une efficacité contre les œufs de *E. multilocularis*, pas même l'exposition à de l'éthanol à 40% pendant plus de 24 heures. En pratique, l'eau de javel pure est utilisée pour la désinfection des laboratoires et du matériel **(Veit et al. 1995)**

.Résistance des protoscolex

Les protoscolex sont assez facilement détruits par la chaleur ou les froids importants, de même que par la plupart des agents chimiques (formol à 1 ou 2% , eau oxygénée...) mais ils conservent tout de même une vitalité de un à trois mois entre quatre et 15°C, permettant l'infection de carnivores par l'ingestion de cadavres **(Euzéby,1971)**.

2.3.4.3 Cycle évolutif :

Comme tous les ténias, il se déroule entre l'hôte définitif (les canidés) et l'hôte intermédiaire (plusieurs mammifères herbivores ou omnivores dont le mouton et accidentellement l'homme).

L'hôte intermédiaire se contamine par ingestion d'œufs embryonnés (embryophores) éliminés dans le milieu extérieur par l'hôte définitif. L'embryon hexacanthé, libéré dans le tube digestif, traverse la paroi intestinale et gagne, par voie sanguine, le foie et les poumons. D'autres organes peuvent être atteints. Il est arrêté dans 50-60% des cas par le premier filtre (filtre

hépatique), puis dans 30% à 40% des cas par le deuxième filtre (filtre pulmonaire) et se retrouve dans le reste de l'organisme (os, cerveau, thyroïde..) dans 10% des cas. Il s'y développe lentement et devient un kyste hydatique. L'hôte définitif canin se contamine par ingestion (carnivorisme) de l'hydatide présente dans divers organes de l'hôte intermédiaire.

Chaque scolex du kyste hydatique dévoré par un canidé donne naissance à un ténia adulte dans son intestin grêle. L'anneau terminal se détache activement du corps du parasite puis est éliminé dans le milieu extérieur, libérant les embryophores contenant un embryon hexacanthe (ANOFEL, 2014).

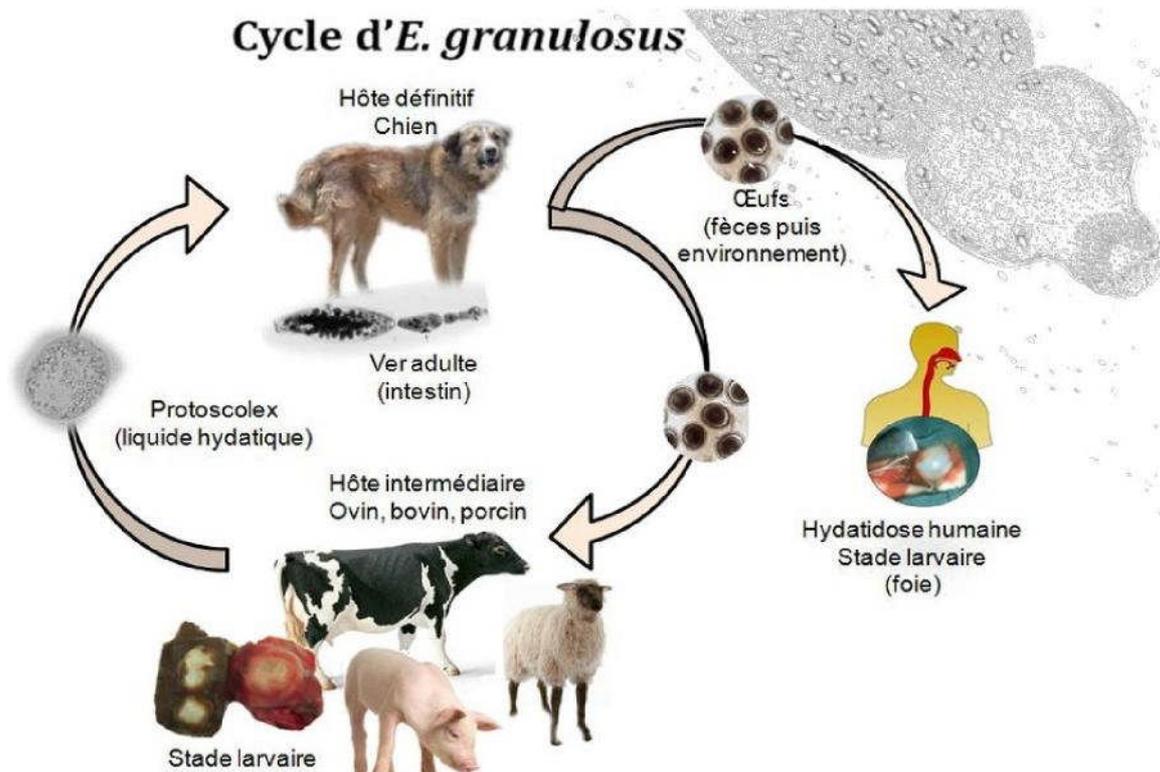


Figure 8: Cycle évolutif de l'Echinococcose granulosus.

2.3.5 Mode de transmission :

Les mammifères se contaminent par l'ingestion d'œufs d'Echinococcus. Les oncosphères sont libérés après action des enzymes gastriques et intestinales. L'oncosphère pénètre activement dans la muqueuse intestinale grâce à l'action de la bile, des mouvements des crochets et probablement à des sécrétions de l'oncosphère.

Il arrive à une veinule ou lactéal. Il est transporté passivement jusqu'au foie. La plupart des oncosphères infestent le foie et quelques uns atteignent les poumons. Un poumon petit nombre atteint les reins, la rate, les muscles, le cerveau ou les autres organes.

L'Homme se contamine par l'ingestion d'embryophores recueillis sur le pelage du chien ou de façon indirecte à partir d'aliments ou de sols souillés par des fèces du chien infesté **(ANOFEL, 2014)**

La contamination de l'homme est accidentelle et consiste en l'ingestion des œufs embryonnés. Cette ingestion est possible par contact avec le chien qui garde souvent des œufs accrochés au pelage et sur la langue, et contamine l'homme en le léchant ou en se faisant caresser (contamination directe), ou par l'intermédiaire d'eau ou de légumes souillés (contamination indirecte) **(Bonigol et Vidal, 2012)**.

2.3.6 Epidémiologie descriptive et contrôle de l'hydatidose

2.3.6.1 Aspect clinique et lésionnel chez HD et HI

· **Aspect clinique chez HI** : La présence de kystes hydatiques chez les animaux est, en général, bien tolérée. Même lors d'une infestation massive des foies et des poumons (découverte à l'autopsie), les animaux restent apparemment en bonne santé. Dans la plupart des cas, les symptômes sont inapparents. Lorsqu'ils se manifestent ces symptômes dépendent de la localisation du kyste hydatique, les organes les plus parasités étant le foie et le poumon.

- a). Localisation hépatique : troubles digestifs suit au dysfonctionnement du foie , parfois ictère par compression des canaux biliaires .
- b). Localisation pulmonaire : des signes de bronchopneumonie chronique (toux, dyspnée).
- c). Localisation cardiaque : signes d'insuffisance cardiaque à l'auscultation et de la dyspnée.
- d). Localisation osseuse : boiteries, fractures spontanées et déformation osseuses.
- e). Localisation cérébrale : encéphalite évoquent le nécrose.

Deux types de complication sont possibles :

-une infection de vésicule hydatique, qui peut conduire à l'abcédassions de l'organe concerné.

-une rupture de la vésicule hydatique a la suit d'un coup ou d'une chute, qui peut avoir des conséquences graves ; la mort subite, soit par choc anaphylactique quand le liquide hydatique se réprend dans l'organisme, soit par hémorragie massive en cas de rupture d'un kyste de myocarde, soit enfin par embolie hydatique ; ou bien le développement d'une échinococcose secondaire lors de rupture d'un kyste fertile **(Lefèvre et al., 2003)**

Chez l'Homme le kyste hydatique peut rester longtemps asymptomatique, et être découvert fortuitement lors d'une UIV ou d'une échographie. La latence clinique s'étale sur plus de 10 ans.

En fait, les données recueillies dans les régions ayant mené des campagnes d'éradication montrent que le développement est certainement beaucoup plus rapide.

Cette latence clinique permet au KH d'atteindre parfois un volume considérable avant de se manifester par des lombalgies, une masse du flanc (26, 38), une hypertension artérielle par compression pédiculaire, une hématurie par fissuration calicielle, des coliques néphrétiques, voire une hydaturie (présence de matériel gélatineux et de membranes ressemblant à des peaux de raisin dans les urines) **(El Ayoubi, 2010)**

Aspect lésionnel chez HI : les organes les plus souvent parasités sont le foie et le poumon, bien que certaines auteures signalent la prédominance hépatique, masse kystique avec des cordons tissulaire entre les kystes la surface de l'organe apparait irrégulière, le liquide sous pression, jaillit a la ponction de la lésion. L'examen de liquide hydatique révèle la présence d'une masse de grains sableux, signe d'une larve fertile. Le kyste hydatique âgé peut avoir des altérations dégénératives : suppuration, caséification et calcification **(Lefèvre et al., 2003)**.

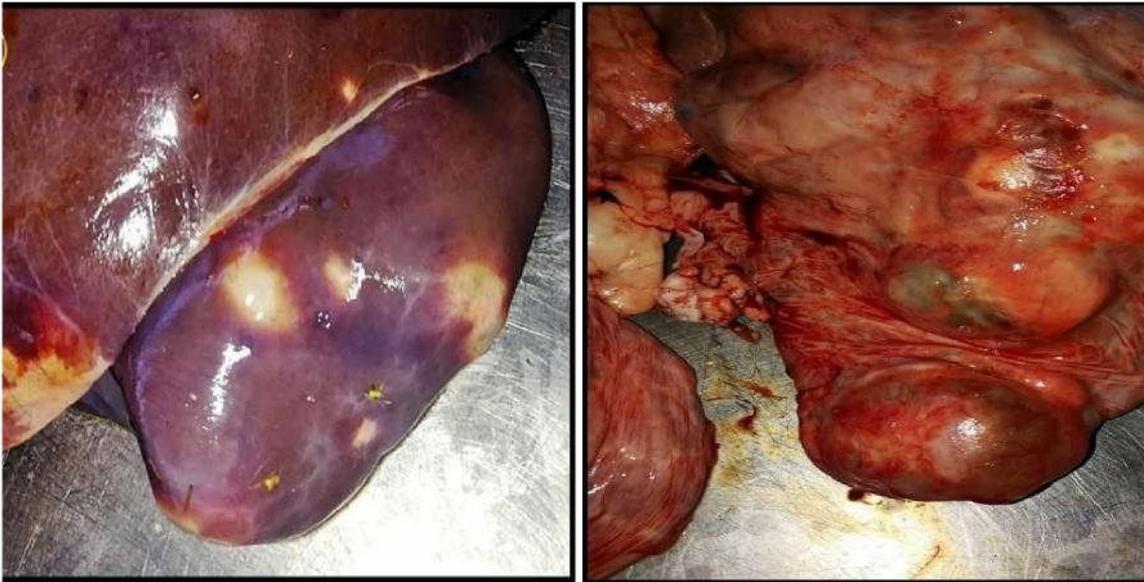


Figure 9 : Localisation pulmonaire (à droite) et hépatique (à gauche) de kyste hydatique

2.3.7 Diagnostic : chez l'homme, chez l'animal :

Hôtes finaux : méthode de choix > mise en évidence dans les excréments et identification par PCR (les œufs de *Echinococcus* ne peuvent pas être différenciés morphologiquement des œufs de *tænia*). Il est possible de poser un diagnostic en mettant en évidence les antigènes dans les excréments (détection copro-antigénique au moyen d'un ELISA, avec confirmation par PCR. La mise en évidence des proglottis dans les excréments est très peu fiable. Post-mortem : mise en évidence morphologique des échinocoques dans l'intestin grêle (veiller à respecter les règles de sécurité dans le laboratoire !)

Hôtes intermédiaires : mise en évidence des métacestodes par inspection, diagnostic morphologique, histologie, mise en évidence des antigènes au moyen d'anticorps spécifiques, PCR.

Être humain : méthodes d'imagerie médicale en combinaison avec la mise en évidence des anticorps par sérologie, analyse parasitologique (morphologie, PCR, mise en évidence des antigènes) (OVF, 2011)

2.3.8 Traitement : chez l'homme, chez l'animal

2.3.8.1 Traitement chez le chien :

La thérapeutique de l'échinococcus chez le chien repose sur l'administration d'antihelminthiques dont la plupart des cestodocides. Il ya une molécule avec une bonne activité cestodocide sur Echinococcus granulosus , c'est l'epsirantel, dont la dose idéale pour une efficacité complète sur les adultes serait de 7,5 mg/ kg mais la posologie préconisée est de 5 mg/ kg) **(Thompson et al., 1990)**

2.3.8.2 Traitement chez l'animal hôte intermédiaire :

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

- **Chez l'homme**

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

Actuellement plusieurs options chirurgicale et / ou chimique sont utilisées. Les traitements préconisés préconisée sont :

- La chirurgie,
- La PAIR (ponction-aspiration-injection-réaspiration),
- La chimiothérapie) **(Eckert et Deplazes, 2004)**

2.3.9 Contrôle de l'échinococcose : méthode de lutte

2.3.9.1 Mesure ciblant l'hôte définitif

Dans les régions ou sont présents les échinocoques, la détection d'œufs de taeniidés dans les matières fécales d'un carnivore doit systématiquement être interprétée comme la preuve d'une infestation potentielle par des échinocoques. Il est alors recommandé de traiter les animaux pendant deux jours consécutifs à l'aide d'un produit hautement efficace, sous le

contrôle d'un vétérinaire. L'application concomitante d'un shampooing permet d'éliminer mécaniquement les œufs de parasite présents dans le pelage. Il est utile de recourir à des vêtements, gants et masque jetable pour le personnel impliqué.

L'élimination des éléments parasitaires (œufs, larves) présents dans l'environnement est indispensable pour réduire le risque d'infestation des animaux ou de leurs propriétaires. Pour certains parasites (comme les échinocoques) les éléments parasitaires libérés dans les matières fécales des carnivores sont directement infestants.

La réglementation exigeant le maintien en laisse des chiens et le ramassage des excréments, notamment dans les zones urbaines, devra être respectée. Le contrôle des chiens errants et des populations de chat doit également être mis en place.

Pour les zones où une contamination massive est suspectée, il est recommandé de prendre des mesures rigoureuses de décontamination. Il est parfois nécessaire de retirer le sable ou la terre, ou de recouvrir le sol de béton ou d'asphalte (par exemple, dans les chenils et les refuges où la densité animale est très forte). Dans toute collectivité, un traitement anthelminthique et une quarantaine devront être pratiqués pour les animaux nouvellement introduits. Les terrains de chats. Les bacs à sable doivent être recouverts, lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Le sable doit être remplacé régulièrement (une à deux fois par an au minimum) **(ESCCAP, 2007)**

2.3.9.2 Mesure ciblant l'hôte intermédiaire

La prophylaxie reste le meilleur moyen de prévention contre l'hydatidose. Elle est double : à la fois d'ordre général, elle consiste alors à lutter contre les hôtes naturels et à contrôler l'abattage clandestin, puis d'ordre individuel par une action d'information et d'éducation sanitaire, insistant sur les modes de contamination et les mesures individuelles d'hygiène générale :

- se laver soigneusement les mains après avoir touché un chien
- laver abondamment les fruits et légumes consommés crus **(Louvain,1999)**.

**3 CHAPITRE 03 LES METHODES DE LUTTE DES
ZONOSSES ALIMENTAIRES ET L'IMPACT D'UN
VETERINAIRE DANS LA PREVENTION DE LA SANTE
PUBLIQUE**

3.1. LES PRINCIPES DE LA LUTTE :

La lutte contre les zoonoses doit faire partie de l'une des priorités de nos Etats. Or les conséquences hygiéniques et économiques des zoonoses constituent une véritable entrave au développement économique et social des pays sous-développés. Il est donc nécessaire qu'une attention particulière soit accordée à la lutte contre ces maladies. Pour qu'elle soit efficace, cette lutte doit être généralisée à toutes les espèces sensibles et la priorité doit être donnée à la prophylaxie sanitaire par rapport à la vaccination.

3.1.1 Nécessité et urgence de lutte :

Les pays en voie de développement présentent un déficit très alarmant en protéines animales dans la ration alimentaire ; ils consomment 20 à 30 fois moins de viande que les pays industrialisés. Devant des maladies à retentissement hygiénique élevé comme la tuberculose et la brucellose, il est impérieux, voire vital de meure tout en œuvre pour leur éradication.

Rien ne doit être négligé en raison du caractère réciproque de contamination, il est donc indispensable de coordonner la prophylaxie des zoonoses chez l'homme et chez l'animal.

Par exemple, il semble que le porc a été la source la plus fréquente de la contamination humaine dans l'épidémie de charbon humain qui a éclaté en juin 1977 dans la sous Préfecture de Diapaga en haute volta , alors que cette espèce a rarement fait l'objet d'une vaccination anti charbonneuse. En raison de l'absence de spécificité d'hôte de certains agents des zoonoses, le charbon de certains animaux sauvages élevés en captivité et de tout autre animal domestique, la tuberculose des carnivores, du porc, la rage selvatique des carnivores sauvages, des chauves-souris, la brucellose du cheval, du chien, du lièvre, bien qu'exceptionnels doivent être pris en considération dans cette lutte. **(Salifou,1983)**

3.1.1.1 Primauté de la prophylaxie sanitaire sur la vaccination :

La prophylaxie sanitaire consiste à adopter les moyens radicaux tels que l'abattage systématique des malades et infectés, la désinfection et la protection aux frontières. Elle s'effectuera au détriment de la vaccination, méthode temporaire qui doit être progressivement supprimée, car dans un pays tant qu'elle est de rigueur l'éradication s'avère pratiquement

impossible. Cela nécessite une coordination étroite entre la médecine humaine et vétérinaire au niveau national, international, voire continental pour que les mesures prises soient efficaces. Malheureusement l'application de tels procédés se heurte à d'énormes difficultés dans nos Etats à économie très fragile et tributaires de l'extérieur. En effet notre économie, aux structure quelque peu diversifiée est non seulement peu diversifiée et essentiellement agricole, mais est également soumise aux aléas climatiques et aux fluctuations des prix des matières premières. Les règlements sanitaires de la plupart de nos pays excluent toute indemnisation du propriétaire en cas de saisie à l'abattoir ou de stamping-out. En plus, les éleveurs refuseront catégoriquement de laisser abattre des animaux "sains" si l'on connaît l'attachement séculaire que ces derniers ont pour leurs bêtes.

Il est donc grand temps que l'on s'intéresse sérieusement au problème des zoonoses dans notre pays où la population est rurale à plus de 90 pour cent. La lutte doit s'étendre à toutes les espèces animales sensibles et l'homme, la priorité devant être accordée à la prophylaxie sanitaire.

Cette lutte pour être efficace, doit s'appuyer sur des bases solides•

3.2 Les bases de lutte :

Les caractéristiques de l'élevage voltaïque exige des moyens de dépistage adaptés, une sensibilisation des populations rurales à cet égard s'appuyant sur les textes législatifs en vigueur dans le pays.

3.2.1 LES CARACTERES DE L'ELEVAGE VOLTAIQUE :

Mis à part quelques stations ou ranches à élevage intensif dont le rôle est l'amélioration de l'aptitude laitière ou bouchère de nos races locales à partir d'animaux importés, l'élevage dominant est le mode traditionnel. Celui...ci se pratique différemment selon la zone climatique.

1. Elevage pastoral :

La surveillance de ces troupeaux par les services vétérinaires n'est pas aisée lorsqu'on entreprend des campagnes de vaccination ou des enquêtes épidémiologiques. Lors d'une

épizootie, non seulement la fixation du bétail est quasi-impossible, mais la diffusion du germe et les contaminations sont beaucoup plus favorisées.

2. L'élevage sédentaire (agro-pastoral) et familial :

Des fonctionnaires retraités ou non et des fils d'agriculteurs vivant en ville, pour garder une attache avec leurs origines investissent dans le bétail qu'ils laissent sous la tutelle de parents villageois. Les animaux sont confiés à des bergers, généralement peuls qui en assurent le gardiennage. Cet élevage permet la mise en valeur des sous-produits agro-industriels. L'utilisation des animaux dans la traction et de leurs déchets comme fumier dans l'agriculture. Nous ne pouvons pas nous étendre sur tous les avantages incontestables de ce mode d'élevage, mais nous insistons sur l'apparition des zoonoses comme la brucellose et la tuberculose occasionnée par la concentration et la cohabitation des animaux avec l'homme

Néanmoins le côté positif est la facilité des interventions vétérinaires de la surveillance sanitaire de ces animaux.

La mise en œuvre de la lutte contre les zoonoses doit tenir compte des modes traditionnels de notre élevage. Les méthodes de reconnaissance des maladies doivent être acceptées par la population au même titre que les équipes mobiles d'intervention médicale.

3.3 LE DEPISTAGE :

Le dépistage constitue la pierre angulaire de la lutte contre toute maladie. La recherche des sources de contamination humaine doit être le souci constant des divers secteurs professionnels. Ce dépistage devra conduire au diagnostic des zoonoses sévissant dans un pays, à l'identification de tous les animaux sensibles et réceptifs jouant le rôle de réservoir de germes et à l'appréciation du rôle joué dans la contamination humaine et les modalités de la transmission. Le dépistage est assuré par le vétérinaire praticien et le médecin sur le plan clinique, tandis que l'inspecteur des denrées alimentaires l'effectue de manière nécrosique. Quant au diagnostic de précision, il incombe à l'homme de laboratoire. Le diagnostic épidémiologique étant bion des données fournies par les autres secteurs du dépistage est assuré par des équipes spécialisées souvent itinérantes. **(Salifou,1983)**

3.3.1 Diagnostic clinique :

Il est facile lorsque la maladie présente chez l'homme et l'animal des signes cliniques identiques (Phérozoonoses isosymptomatiques), difficile lorsque les signes sont différents (Phero-zoonoses

anisosymptomatiques) et encore plus lorsque la maladie est inapparente ou inexistante chez l'homme ou chez l'animal (Cryptozoonoses). Dans ce dernier cas, sa détection nécessite une coopération étroite entre médecins et vétérinaires, c'est le cas des rickettsioses, de la brucellose, des arboviroses.

3.3.2 Diagnostic nécrosique :

L'autopsie est un appoint indéniable pour confirmer un diagnostic clinique souvent incertain. En médecine humaine certaines formes (tuberculose ne sont diagnostiquées avec certitude qu'après autopsie.

En médecine vétérinaire l'inspection des denrées alimentaires est nécessaire dans la lutte contre les zoonoses. Hormis la tuberculination, le diagnostic de la tuberculose animale s'effectue essentiellement aux abattoirs. Celui de la fièvre charbonneuse est facile à l'ouverture du cadavre (Ramollissement hypertrophique de la rate avec une couleur noirâtre chez les ruminants surtout).

Le contrôle systématique des zoonoses à la terminale des productions animales (viandes, œufs, lait, conserves) doit permettre, quelles que soient les espèces atteintes et la forme de l'infection, de remonter vers l'origine des animaux et de neutraliser les foyers infectieux.

Les diagnostics cliniques et nécrosiques ont besoin d'être complétés par un dépistage de précision.

3.3.3 Diagnostic expérimental :

Il ne doit pas être négligé du praticien, les prélèvements constituant le trait d'union entre le terrain et le laboratoire. "Le diagnostic de laboratoire ne vaut que ce que valent les prélèvements" Le praticien doit avoir une connaissance approfondie de l'épidémiologie, de la clinique, de la pathogénie des maladies infectieuses mais également des techniques mises en œuvre pour l'exploitation des prélèvements au laboratoire. Il pourra lui-même faire ce diagnostic si la maladie se prête à un dépistage allergique comme la tuberculination, la mélitination. Il aura recours à des laboratoires d'équipement modeste pour la microbiologie, la parasitologie ou la sérologie de "routine".

Mais pour des diagnostics nécessitant des techniques fines et des laboratoires d'équipements sophistiqués (identification du virus rabique, des bacilles tuberculeux), les prélèvements doivent être expédiés à des laboratoires de référence (Institut Pasteur). Le dépistage

expérimental surtout allergique et sérologique est le seul moyen de découvrir les infectés latents ou inapparents qui représentent les sources les plus dangereuses du contagé.

3.3.4 Diagnostic épidémiologique :

Ce dépistage se base sur la répartition géographique des espèces affectées, la fréquence des atteintes animales et des atteintes humaines pour dresser périodiquement des cartes épidémiologiques. Il nécessite la mise en place d'équipes spécialisées pluridisciplinaires et mobiles, capables de sillonner le pays pour mener des enquêtes sérologiques par sondages aléatoires, recueillir des informations auprès des populations et des éleveurs. Ces enquêtes s'avèrent très souvent délicates lorsqu'il s'agit des arboviroses compte tenu de la complexité de leur épidémiologie. La plupart des animaux domestiques et sauvages, infectés inapparents jouent le rôle de réservoir de virus et la transmission à l'homme est assurée par les insectes, véritables seringues vivantes et même quelquefois par les tiques. L'ensemble de ces opérations contribue à dresser l'inventaire et la répartition géographique des zoonoses dans un pays, un continent ou dans le monde, base indispensable d'une action internationale concertée et coordonnée. **(Salifou, 1983)**

3.4 Les moyens généraux de lutte contre les zoonoses :

dans la plupart des pays en développement l'application des méthodes de lutte à savoir le traitement et surtout la prophylaxie qu'elle soit médicale ou sanitaire est rendue difficile par les problèmes suivants

- les voies de transport défectueuses,
- la température élevée défavorable à la conservation des prélèvements et des vaccins, - le mode d'élevage traditionnel,
- l'insuffisance ou le manque d'équipement des vétérinaires et des médecins,
- le petit nombre des cadres techniques, etc.

3.4.1 LE TRAITEMENT :

Il n'est pas considéré sous le même angle chez l'homme et chez l'animal.

- EN MEDECINE VETERINAIRE :

Compte tenu du fait que la guérison bactériologique est incertaine, irrégulière, certains animaux "guéris" pouvant demeurer excréteurs de germes tout le restant de leur vie, le traitement n'est préconisé que dans certains cas précis.

1. Traitement stérilisant :

Le traitement est à instituer lorsqu'il aboutit à une stérilisation microbienne définitive de l'organisme, en plus de la guérison clinique. Il est recommandé dans le cas du charbon bactérien mais doit intervenir très précocement

2. Traitement de blanchiment

Ici le traitement conduit à la disparition des signes cliniques, mais il ne détruit pas le germe dans l'organisme. C'est un procédé inopportun, voire redoutable et est donc à proscrire.

La tuberculose animale est un cas particulier, car le traitement est non seulement onéreux, mais nécessite l'association d'au moins trois antibiotiques pendant une durée minimale de 18 mois, alors qu'en santé animale le côté économique prédomine. Mais la raison majeure reste l'impossibilité d'obtenir à coup sûr la guérison bactériologique comme c'est également le cas de la brucellose. Quant à la rage, jusqu'à nos jours lorsqu'elle est déclarée, elle conduit inévitablement à la mort.

En médecine vétérinaire, ne doit donc être adopté que le traitement spécifique entraînant une désinfection interne complète et un assainissement définitif, car un traitement de complaisance peut-être lourd de conséquences pour la santé humaine. Par contre il est fondamental en médecine humaine.

3.4.1.1 TRAITEMENT CHEZ L'HOMME

Il est toujours effectué jusqu'à la limite des possibilités de la médecine; tout le confort recherché par l'homme à travers le développement ne peut être conçu que lorsqu'il est en bonne santé

a) La tuberculose :

Le traitement de la tuberculose est essentiellement basé sur la chimiothérapie qui nécessite une administration de longue durée. On préconise d'associer au moins 3 antibiotiques pour

éviter la sélection de mutants. La durée minimale du traitement est de 18 mois, sans oublier que ce sont les antibiotiques les plus puissants qui sont utilisés, ce qui revient très cher.

b) La brucellose

Le traitement doit intervenir précocement. Les antibiotiques utilisés doivent avoir une bonne pénétration intracellulaire (les Brucella sont des parasites intracellulaires) en plus de leur activité sur le germe lui-même. Il faut 2 antibiotiques pour éviter les rechutes. Ce traitement doit être suffisamment étendu au minimum sur 3 semaines à 1 mois. Dans les brucelloses focalisées subaiguës à localisations viscérale, osseuse ou nerveuse, l'antibiothérapie peut se prolonger pendant 3 mois ; l'antigénothérapie à base de vaccin inactivé est également conseillée dans ces cas précis. en é. recours à un traitement chirurgical dans les brucelloses chroniques pour extirper les foyers brucelliques. **(Salifou,1983)**

3.4.2 LA PROPHYLAXIE :

En contribuant à empêcher l'apparition, la propagation des zoonoses et à assurer leur éradication chez les animaux, "le vétérinaire devient médecin de l'homme à travers l'animal contaminant". La prophylaxie constitue l'arme principale du vétérinaire, arme qu'il doit manier avec prudence rigueur, dans le but de sauvegarder la santé humaine et de protéger le cheptel, véritable richesse nationale, mais encore très fragile dans nos jeunes Etats. La stratégie vétérinaire s'appuyera essentiellement sur les trois principes de la lutte énumérés au chapitre premier page 1 pour mener à bien cette mission délicate. On dispose de deux types de prophylaxie : la prophylaxie médicale utilisable seulement dans certaines zoonoses doit être complémentaire mais transitoire dans le temps par rapport à la prophylaxie sanitaire. Celle-ci doit être préalable à la prévention en médecine vétérinaire, car sans elle l'éradication s'avère pratiquement utopique. **(Salifou,1983)**

4 Le médecin vétérinaire et la santé publique :

Le public apprécie fortement le rôle important des vétérinaires aux Etats-Unis, en Europe et au Canada qui participent à la pratique clinique en protégeant la santé et le bien-être des animaux de compagnie et de ferme/d'élevage. La myriade d'autres rôles que jouent les vétérinaires dans la protection et l'avancement de la santé humaine, publique et

environnementale sont moins reconnus par le public, mais ils sont pourtant essentiels pour le maintien du bien-être des personnes et des animaux à l'échelle locale, nationale, régionale et internationale.

L'American Veterinary Medical Association (AVMA) représente plus de [85 000](#) vétérinaires individuels aux États-Unis, la Federation of Veterinarians of Europe (FVE) représente 46 organisations vétérinaires nationales dans 38 pays européens et l'Association canadienne des médecins vétérinaires (ACMV) représente plus de [13 000](#) vétérinaires individuels au Canada. L'AVMA, la FVE et l'ACMV collaborent sur des questions d'importance pour leurs membres et travaillent de concert afin de promouvoir la santé animale et humaine, d'appuyer les vétérinaires dans l'exécution de leurs fonctions professionnelles au plus haut niveau et d'avancer la profession de médecin vétérinaire.

L'AVMA, la FVE et l'ACMV reconnaissent que le praticien clinique se trouve souvent sur les premières lignes de la protection de la santé humaine en diagnostiquant et en traitant les maladies animales. Cela ne s'applique pas seulement aux vétérinaires qui travaillent dans les collectivités où le bien-être économique de la population humaine dépend des animaux pour le transport, le travail ou l'alimentation, mais aussi à ceux qui œuvrent dans les collectivités où le lien humain-animal a un impact sur le bien-être émotionnel de la population humaine.

L'AVMA, la FVE et l'ACMV se sont engagées à promouvoir les fonctions généralement reconnues qu'exercent les vétérinaires en tant que praticiens cliniques en vue d'assurer la santé et le bien-être des animaux ainsi que les rôles moins connus, mais tout aussi essentiels, que les vétérinaires jouent dans la protection et l'avancement de la santé publique et environnementale. Des exemples de ces rôles incluent, entre autres :

- Faire enquête sur des éclosions de maladies animales et humaines et élaborer et mettre en œuvre des programmes pour améliorer la compréhension épidémiologique, le diagnostic, le traitement, la prévention et l'éradication de ces maladies.
- Bâtir des systèmes de surveillance mondiale afin d'améliorer la détection précoce et les interventions face aux menaces de maladie.
- Garantir la salubrité et la valeur nutritionnelle de tous les aliments d'origine animale — de la ferme à la fourchette.
- Enseigner à la prochaine génération de vétérinaires, aux autres professionnels de la santé

et aux autres scientifiques.

-Réaliser de la recherche pour avancer la santé et le bien-être des animaux, des humains, du public et de l'environnement.

-Évaluer l'innocuité et l'efficacité des médicaments, des produits médicaux, des produits d'origine animale et des additifs alimentaires.

-Bâtir et reconstruire les infrastructures de santé et aider les collectivités à l'échelle mondiale à se rétablir des catastrophes naturelles et créées par l'homme, comme la guerre, l'agitation politique, les ouragans et les tsunamis.

-Protéger l'environnement dans le cadre programmes qui gèrent les déchets provenant de l'élevage d'animaux, éliminer les produits pharmaceutiques d'une manière sécuritaire et faire la promotion d'un développement durable.

-Travailler avec la faune en captivité et en liberté pour protéger la biodiversité et faire progresser les efforts de conservation des espèces.

Compte tenu de l'étendue et de la profondeur de la médecine vétérinaire, l'AVMA, la FVE et l'ACMV croient que la profession est une composante essentielle d'Une santé. Les vétérinaires font partie intégrante des missions à l'interface de l'humain-animal-environnement. De plus, la profession vétérinaire est un bien public mondial tel que défini par l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE). En raison de ces croyances, l'AVMA, la FVE et l'ACMV travailleront activement en vue de promouvoir tous les rôles joués par les vétérinaires dans le cadre de campagnes de sensibilisation du public et de défense des intérêts à l'échelle nationale et internationale. Ce faisant, l'AVMA, la FVE et l'ACMV se sont engagées à travailler ensemble afin d'assurer que les ressources nécessaires sont disponibles pour faire progresser la profession vétérinaire à l'échelle mondiale **(Derouiche E,2018)**

5 Conclusion général

Nous espérons que notre modeste travail sur les zoonoses alimentaires majeures et qu'on a mentré les dangers qui sont de plus en plus croissants qu'incarnent ces zoonoses pour la santé humaine et l'économie nationale. En effet l'élevage représente 10 à 12 pour cent du produit national brut .

l'entretien et la diffusion de divers agents pathogènes sont favorisés par le milieu naturel, les modes d'élevage et certains facteurs humains. De ce fait, de nombreuses zoonoses alimentaire existent, mais les plus dévastatrices sont la tuberculose, labrucellose ,l'hydatidose... sont très peu connues pour leurs dégats apparents.

Notre analyse révèle que la tuberculose demeure l'une des pathologies dominants qui sévit en santé publique, au moment ou les zoonoses parasitaires (hydatidose) constitue un fardeau économique pour les elvages bovins et ovins .

Des etudes épidémiologique profondes doivent etre réalisée afin d'explorer les difffférents facteurs de risque à l'origine la pérennisation dz ces zoonoses .

6 Bibliographie

- , E. M. (2006). Agents biologiques et maladies infectieuses émergentes . *Afsset* .
- , T. S. (1996). Surveillance :In: Gregg M.B. editor field epidemiology .New york ; Oxford university press,. 16-32.
- A., M. (2004). Cours de maladies réputées contagieuses .Brucellose animale . Ecole nationales vétérinaire françaises. Unité de pathologie infectieuses .
- A.C., D. J. (2010). Sécurité et veille sanitaire .in Fassin D. ans Harry B. editors:. *santé publique ; etat des savoirs. Pars : inserm-edition : la découverte* , 341-350.
- A.S, M. (2000). Les zoonoses transmises par les nouveaux animaux de compagnie (rongeurs ,lagomorphes ,Reptiles). *these Med veterinaire* , 200.
- Abubakar M., M. M. (2012). Bovine brucellosis : old and new concept with pakestan perspective .*Pak.Vet .J.,V. 32, N°2. 147-155.*
- AM, J. (2006). the 1901congrés of tuberculosis ; John McFaydean and beyong . *Vet microbiol;V .112* , 348-368.
- B, S. M. (2004). Diversité des zoonoses. *définition et conséquence pour la surveillance et la lutte . "Epidemiologie et santé animal ;46* , 1-16.
- B., T. (2001). les zoonoses infectieuses ;polycopie des écoles nationales vétérinaires françaises . *maladies contagieuses* .
- Benrekkassa J. Bronner A, C. D. (2010). Zoonoses";pour une approche intégrée de la santé à la surface Homme-animal. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* . InVS.
- C., S. C., & . (2004). "les systemes de surveillance des maladies infectieuses en france. *surveillance nationale des maladies infectieuses, 2001-2003* . institut national de veille sanitaire.
- C.M.A, S. (2006). contribution à l'etude épidémiologique de la brucellose dans la province de l'Arkhangai (Mongolie);. *these veterinaire université paul sabatier* ; , 149. toulouse.
- Dahouk S., S. L. (2013). New developments in the diagnostic procedure of zoonotic brucellosis in humans. *Rev.Sci. Tech.Off.Int.Epiz;V.32,N°1. 177-188.*
- De B.K., S. L. (2008). Novel brucella strain (B01) associated with a prosthetic breast implant infection .*Journal of clinical microbiology; V.46,N°1. 43-49.*
- De La Rua-Domench R., G. A.-H. (2006). Ante mortem diagnostis of tuberculosis in cattle: a review of the tubercullin tests, γ -interferon assay and other ancillary diagnosis tequeniques - research in veterinary science .vol81.pp. 190-210.
- Delafosse A., G. F. (2002). Epidémiologie de la tuberculose et la brucellose des bovins en zone périurbaine d'abéché Tchad E,Revue d'elevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux .vol55(1),pp. 5-13.
-
-

Desenclos J, C., & . (2005). La surveillance des maladies infectieuses : principes et organisation en France en 2005. *Médecine et maladies infectieuses* ;V.35 , 232-244.

Diguimbaye. (2004). La tuberculose humaine et animale au Tchad: contribution à la mise en évidence et caractérisation des agents causaux et leur implication en santé publique 24.

Eilstein D., S. G. (2012). Veille sanitaires : outils ; fonctions, processus . *Revue d'épidémiologie et de la santé publique* , V.60,401-4011 .

F, G. J. (2008). Institut d'élevage , Maladies des bovins 4ème édition. 128.

F, M., & M, D. (2016). Etude rétrospective des principales zoonoses au sein de l'abattoir. 1. ENSV.

G, B. (2006). Epidémiologie et santé publique : veille sanitaire et politique de maîtrise. *Maitrise des maladies infectieuses .Un déficit de santé publique , une ambition médico-scientifique .* , 1-29. Académie des sciences.

Guillet -Caruba C., M. V.-p. (2014). les nouveaux outils de diagnostic microbiologique de la tuberculose maladie. *Rev.Med .interne*;V35 , 774-800.

H, D. v. (2006). Zoonoses:définir les priorités. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* ; 27,28 , 195-196.

H., A.-H. (2013). Etude séro-épidémiologique de la brucellose animale dans la république de Djibouti . *These vétérinaire* , 140.

H., A.-H. (2014). Evaluation de trois tests de dépistage de la brucellose bovine pour une aide décisionnelle de contrôle de la maladie dans le bassin laitier de Niamey (Niger) . *These de master en santé publique vétérinaire* . , 140. Ecole inter-états des sciences et médecines vétérinaires de Dakar.

Hamer I., G. E. (2014). Replication of brucella abortus and Brucella melitensis in fibroblasts does not require at dependent macroautophagy. *BMC microbiology*; V.14,. 223-232.

Hubalek Z., S. H. (2007). Brucellosis of the common vole (*Microtus arvalis*) ;Vecteur born zoonotic diseases;V, 7. 679-687.

I., I. (2012). surveillance épidémiologiques, veille sanitaire et risque professionnel . *Archive des maladies professionnelles et de l'environnement*,V.73. 397-399.

J, E., & . (2007). Historical aspects of echinococcosis-an ancient but still relevant zoonosis. *SAT-Schweizer archiv für tierheilkunde* .

J., S. (2002). A new direction in foodborne diseases prevention . *Int. J. food microbiol* ;V.78,. 3-17.

JJ, B. (2012). La tuberculose animale ; photocopié des écoles vétérinaires françaises. *Unité pédagogique des maladies infectieuses* , 74.

~~H., B., & A, p. (2015). La tuberculose animale. photocopié des unités de maladie contagieuses des~~

écoles nationales vétérinaire françaises , Mériat , 100. Lyon.

K., Y. M. (1993). Phylogenetic analysis of the family Rhizobiaceae and related bacteria by sequencing of 16S rRNA gene using PCR and DNA sequencer. *FEMS Microbiol. Lett.*, V.107, 115-120.

K.L., K. W. (2001). Bioterrorisme : implication for the clinical microbiologist. *Clin. Microbiol. Rev.*; V.14. 364-381.

KNCV. (2012). *Tuberculose foundation*. Récupéré sur (www.tuberculose.nl).

L, B. (2010). Développement d'une PCR en temps réel pour la détection des brucelles et relation avec le genre *Brucella*. *these de doctorat université du maine*, 200.

Laurianne T. (2001). Evaluation des arbres décisionnels dans le cadre de la lutte contre la tuberculose bovine en Dordogne.

Lefèvre PC., B. J. (2003). Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail, Europe et régions chaudes, Tome 2, Maladies bactériennes, mycoses, maladies parasitaires, Edition Lavoisier, Paris, London New York.

M., B. M. (s.d.). Taxonomy of *Brucella*; *The open veterinary science journal*; V.4, (2010), 85-101.

M., B.-p., & El kalume D., C. P.-b.-L. (2011). Proteomic profile of culture filtrate from the Brazilian vaccine strain *Mycobacterium bovis* BCG Moreau compared to *M. bovis* BCG Pasteur. *BMC Microbiology*; V.11, N°80, 1-12.

M., D. B. (2006, Mars). Approche épidémiologique des zoonoses; (*article*) *bulletin épidémiologique*, 5-6.

M., L. (2014). Zoonoses émergentes et ré-émergentes ; en jeux et perspectives centre d'étude et perspectives analyses. N°66.

M., M. (2005). La brucellose à l'aube du 21ème siècle. *Médecine et maladies infectieuses*; V. 35, 6-16.

Michaux - Charachon S., F. V. (2002). *Brucella* at the dawn of the third millennium : genomic organization and pathogenesis. *Pathol. Biol.*; V.50, N°6, 401-412.

Moreno E., C. A. (2002). *Brucella* evolution and taxonomy. *Veterinary microbiology*, V.90, 209-227.

OIE. (2008). Bovine tuberculosis. Manuel de diagnostic et vaccin pour les animaux terrestres : principe de la validation des épreuves de diagnostic des maladies infectieuses.

OIE. (1997). [download/infos_san_archives/fr/1997-OIE](http://web.oie.int). Consulté le 06/20/2020, sur <https://web.oie.int>.

OIE. (2014). Lignes directrices pour la lutte contre les maladies animales ; protéger nos animaux ; préserver notre avenir". *Organisation mondiale de la santé animale*, 10.

- OMS;. (2002). La stratégie mondiale de l'OMS pour la salubrité des aliments . Geneve .
- Palanduz A., P. S. (2000). Brucellosis in a mother and her young infant : probable transmission by breast milk .Int.J. Infect. Di, V.4,. 55-56.
- Pappas A., P. P. (2006). the new global maps of human brucellosis .lancet .infect.Disea;V.6,N°2. 91-99.
- Pappas G., P. P. (2006). Brucella as a biological weapons.Cell.Mal.Life.Sci;V.63, N°19-20. 229-236.
- Ruben B., B. J. (1991). La transmission humaine de brucella melitensis. Scient. Inf. Dis, V.21. 283-289.
- S., A., & Lescot M., C. J. (2009). Brucella microti :the genome sequence of an emerging pathogen .BMC Genomic; V.10,N° 352. 1-18.
- Salifou, N. (1983). Contribution a l'etude des [zoonoses. la](#) Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.
- Seiminis A., M. D. (2006). Zoonoses in the mediterranean region . Ann.Ist. Super. Sanita;V.42, N°4. 437-445.
- Starr T., W. T. (2008). Brucella intercellular replication requires trafficking through the late endosomal/lysosomal Compartment .Traffic;V.9,N°5. 578-594.
- Thaker S.B, D. A. (2001). ; "Epidemic intelligence service of the center of disease control and prevention :50 years of training and service in applied epidemiology ". *Am. J. Epidemiol*, V. 154, , 985-992.
- Ulah R.W., S. J. (2013). genetic diversity ; Zoonotic risk and one health initiative of bovine brucellosis. Research journal of veterinary practitioners;V.1,N°1. 5-9.
- V., M. (2012). Epidémiologie de la tuberculose et de la résistance antituberculeux. santé publique et épidémiologie. . paris VI, université pierre et marie curie .
- Zinsstaag J., R. F. (2003). Economie de lutte contre la brucellose et ses applications pour l'afrique .Etude et recherches sahéliennes ;V.8,N°9,51.