



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

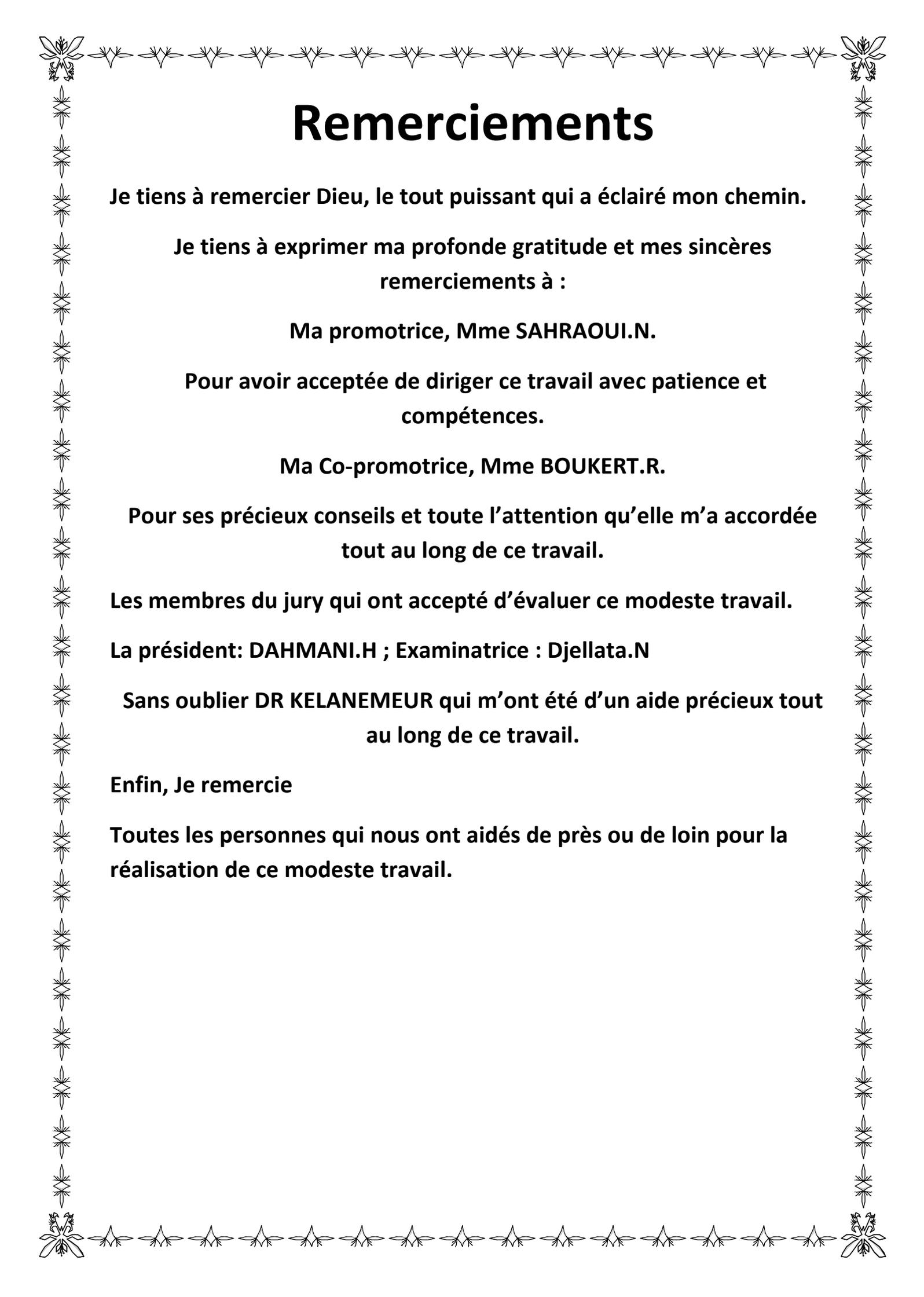
**Enquête épidémiologique sur la tuberculose camelins à
l'abattoir de Ghardaïa**

Présenté par
MEHIRI RAZIKA

Devant le jury :

| | | | |
|-----------------|-------------|------------|-----------|
| Président(e) : | DAHMANI.A | M.A.A | ISV.BLIDA |
| Examinatrice : | DJELLATA.N | M.A.A | ISV.BLIDA |
| Promotrice : | SAHRAOUI. N | PROFESSEUR | ISV.BLIDA |
| Co-promotrice : | BOUKERT. R | M.A.B | ISV.BLIDA |

Année : 2016-2017



Remerciements

Je tiens à remercier Dieu, le tout puissant qui a éclairé mon chemin.

**Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères
remerciements à :**

Ma promotrice, Mme SAHRAOUI.N.

**Pour avoir acceptée de diriger ce travail avec patience et
compétences.**

Ma Co-promotrice, Mme BOUKERT.R.

**Pour ses précieux conseils et toute l'attention qu'elle m'a accordée
tout au long de ce travail.**

Les membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce modeste travail.

La président: DAHMANI.H ; Examinatrice : Djellata.N

**Sans oublier DR KELANEMEUR qui m'ont été d'un aide précieux tout
au long de ce travail.**

Enfin, Je remercie

**Toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin pour la
réalisation de ce modeste travail.**

Dédicaces

Avec un grand amour et grand respect, je dédie ce modeste travail à mes parents :

Mon très cher père « Aissa »

L'homme qui a tellement sacrifié pour moi et qui mérite tout mon respect et ma reconnaissance.

Ma très chère mère « Messaouda »

Pour son grand cœur, plein d'amour et d'affection.

A mon fiancé « Slimane » qui m'a toujours encouragé.

A mes deux frères «Abed-nour », « Abed-Ighani » qui m'ont toujours épaulé.

Sans oublier «Nassima » « Imane » « Fairouz » « Amina » et « Zizou » avec qui j'ai partagé ces 5 ans d'études.

A ma petite sœur « Rana » qui m'a toujours rendu le sourire.

Sans oublier toute la famille « Mehiri » ainsi que tous les amis et collègues.

RAZIKA

Remerciements

Dédicaces

Liste des photos

Liste de figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

INTRODUCTION.....1

CHAPITRE 1:GENERALITE SUR LE DROMADAIRE

| | |
|---|----|
| 1. Généralités | 02 |
| 2. Systématique et morphologie | 02 |
| 2. 1 Systématique | 02 |
| 2.2 Origine des camélidés..... | 04 |
| 2.3 La morphologie | 04 |
| 3. Caractéristiques anatomiques du dromadaire..... | 05 |
| 4. Milieu naturel du dromadair..... | 05 |
| 5. Distribution de la population cameline..... | 06 |
| 5.1. Aire de distribution des effectifs camelins en Algérie | 06 |
| 6. Les races Algériennes | 07 |
| 6.1 Définition d'une race | 07 |
| 6.2 Les différentes races..... | 07 |
| 6.2.1 Le chaambi | 07 |
| 6.2.2Le targui | 08 |
| 6.2.3 L'Ajjer | 08 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 6.2.4 L'oueled sidi cheikh | 08 |
| 6.2.5 Le sahraoui | 08 |
| 6.2.6 L'ait khebbach..... | 08 |
| 7. Pathologie du dromadaire..... | 08 |

CHAPITRE II: ETUDE DE LA TUBERCULOSE DES RUMINANTS

| | |
|---|----|
| 1. Définition..... | 12 |
| 2. Historique..... | 12 |
| 3. Agent pathogène..... | 13 |
| 3.1 Taxonomie et classification..... | 14 |
| 3.1.1. Selon importance clinique..... | 14 |
| 3.1.1.1 Mycobacteries pathogènes strictes..... | 14 |
| 3.1.1.2 Mycobacteries opportunistes..... | 14 |
| 3.1.1.3 Mycobacteries saprophytes..... | 14 |
| 3.1.2. Selon leur vitesse de croissance..... | 14 |
| 3.1.2.1 Complexe mycobacterium tuberculosis(CMT)..... | 14 |
| 3.1.2.1.1 Mycobacterium bovis..... | 15 |
| 3.1.2.1.2 Mycobacterium bovis BCG..... | 15 |
| 3.1.2.1.3 Mycobacterium bovis caprae..... | 15 |
| 3.1.2.1.4 Mycobacterium tuberculosis..... | 15 |
| 3.1.2.1.5 Mycobacterium africanum..... | 15 |
| 3.1.2.1.6 Mycobacterium canetti..... | 15 |
| 3.1.2.1.7 Mycobacterium microti..... | 16 |

Chapitre III : Diagnostic, Traitement et prophylaxie

| | |
|-------------------------------|----|
| 1. Diagnostic..... | 17 |
| 1.1. Diagnostic clinique..... | 17 |

| | |
|--|----|
| 1.2.Diagnostic nécrosique..... | 17 |
| 1.3.Diagnostic expérimental..... | 17 |
| 1.3.1. Diagnostic bactériologique..... | 17 |
| 1.3.2. Diagnostic histopathologique..... | 20 |
| 1.3.3. Diagnostic sérologique..... | 20 |
| 1.3.4. Diagnostic moléculaire (amplification génétique)..... | 21 |

Chapitre IV: TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

| | |
|---------------------|----|
| 1. Traitement..... | 22 |
| 2. Prophylaxie..... | 22 |

Partie expérimentale

| | |
|--|----|
| 1. Besoins de l'étude..... | 24 |
| 2. Cadre de l'étude..... | 24 |
| 3. Matériels et Méthodes..... | 25 |
| 3.1 . Matériel..... | 25 |
| 3.1.1. Matériel nécessaire pour le diagnostic post-mortem..... | 25 |
| 3.1.1.1. Matériels biologiques..... | 25 |
| 3.1.1.2. Matériels non biologiques..... | 25 |
| 3.2. Méthodes..... | 25 |
| 🚧 au niveau de l'abattoir : | |
| 3.2.1 Examen ante-mortem..... | 25 |
| 3.2.2 Examen post-mortem..... | 26 |
| 3.2.2.1 la saignée | 26 |
| 3.2.2.2 la dépouille..... | 26 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 3.2.2.3 l'éviscération..... | 27 |
| 3.2.2.4 la découpe..... | 27 |

 au niveau du laboratoire

Résultats

| | |
|---|----|
| 1. Détermination de la proportion des cas suspects de tuberculose cameline..... | 30 |
| 2. Etude des facteurs favorisants..... | 30 |
| 2.1 Répartition des cas de la tuberculose cameline en fonction du sexe..... | 30 |
| 2.2 Répartition des cas de la tuberculose cameline en fonction de l'âge..... | 31 |
| 2.3 Répartition des cas de la tuberculose cameline en fonction de la localisation des lésions..... | 32 |
| 2.3.1 La tuberculose généralisée..... | 32 |
| 2.3.2 La tuberculose localisée..... | 32 |
| 2.4 Répartition des cas de la tuberculose cameline en fonction de la nature du prélèvement..... | 34 |

Liste des tableaux:

| Titre | Page |
|---|-----------|
| Tableau I 01 : Principales maladies du dromadaire..... | 10 |
| Tableau V 01 : la proportion de la tuberculose cameline..... | 30 |
| Tableau V 02 : La répartition des cas de tuberculose en fonction du sexe..... | 30 |
| Tableau V 03 :La répartition des cas de tuberculose du dromadaire en fonction de l'âge | 31 |
| Tableau V 04 : la répartition des cas de la tuberculose généralisée..... | 32 |
| Tableau V 05 : La répartition de la tuberculose localisée | 33 |
| Tableau V 06 : La proportion des cas de tuberculose dromadaire en fonction de nature des prélèvements..... | 34 |

Liste des figures

| Titre | Page |
|--|------|
| Figure 01 : situation géographique de l'abattoir (Ghardaïa)..... | 25 |
| Figure 02 : Répartition de la tuberculose selon le sexe..... | 31 |
| Figure 03 : Répartition des cas suspects de tuberculose de dromadaire selon l'âge..... | 32 |
| Figure 04 : Répartition des lésions de la tuberculose de dromadaire selon la localisation.. | 33. |

Liste des photos

| Titre | Page |
|--|------|
| Photo 01 : Espèces de la famille des camélidés..... | 03 |
| Photo 02 : La race targui..... | 08 |
| Photo 03 : Coloration des B.A.A.R par la méthode à l'auramine..... | 19 |
| Photo 04 : méthode de saigné de dromadaire (photo personnel)..... | 26 |
| Photo 05 : l'éviscération du dromadaire (photo personnel) | 27 |
| Photo 06 :L'inspection du poumon(1) ;foie (2), (Abattoir Ghardaïa)..... | 28 |
| Photo 07 : Abscès Du Foie (photo personnel)..... | 33 |
| Photo 08 : Hépatisation Du Poumon (photo personnel)..... | 33 |

Liste des abréviations

B.A.A.R : Bacille Acido Alcoolo Résistant.

BCG : Bacille de Calmette et Guérin .

°C : Degré Celsius.

DSA : Direction de Santé Animale.

DSV : Direction de Service Vétérinaire.

HSR :Hypersensibilité Retardée.

IDC : Intradermo tuberculation Comparative.2

IDS :Intradermo tuberculation simple.

M : Mycobacterium.

MAC : Mycobacterium Avium Intracellulaire.

mm: Millimeter.

MRLC: Maladie Réputée Légalement Contagieuse .

nm :Nanomètre .

OIE : Office International des Epizooties.

PCR : Réaction de Polymérisation en Chaîne.

SC : Sous Cutané.

TB :Tuberculose.

UI : Unité Internationale.

UV : Ultra Violet.

µm :Micromètre.

Résumé

La tuberculose cameline est une maladie très ancienne, elle est connue par son caractère infectieux, contagieux, virulent ainsi que sa chronicité.

En Algérie, la tuberculose animal était bien étudiée surtout chez les bovins ce qui est de moins pour la tuberculose du dromadaire qui reste très limitée.

L'objectif de notre étude est de rechercher les lésions suspectes de la tuberculose sur les carcasses des dromadaires au niveau de l'abattoir de Metlili, Wilaya de Ghardaïa en une période de temps, puis donner leurs proportions, pour cela un total de 750 carcasses ont été inspectés et 15 d'entre elles présentaient des lésions soit une proportion de 02%.

On a constaté que les mâles sont plus touchés (80%) que les femelles et du fait de l'évolution chronique de la maladie les animaux âgés étaient les plus atteints avec une proportion de 33,33%

Notre travaille nous a permet de conclure que notre population cameline présente les lésions suspectes de la tuberculose.

Mots clés : tuberculose, dromadaire, abattoir, inspection.

Summary:

The cameline tuberculosis is an ancient pathology, known by its infectious, contagious, virulent and chronic characters. In Algeria, animal tuberculosis is well studying in bovine cattle then in dromedary population.

The objective of our study is to search the suspect lesions of tuberculosis in dromedary carcass at Metlili, in Ghardaia's city abattoir, 750 carcasses have been inspected and we have find tuberculosis lesions only in 15 animals with a rate of 2%.

We have noticed that males were the more touched with lesions (80% of the total) the females and aged animals were the ones which have lesions with a proportion of 33.33% confirming the chronic evolution of the disease. Our work conclude that cameline population present also suspects lesions of tuberculosis.

Key words: tuberculosis, dromedary, abattoir, inspection.

الملخص

السل عند الجمال يعد مرض قديم، معد، ذو تطور مزمن، ينتقل إلى البشر وأنواع عديدة من الحيوانات .
في الجزائر السل الحيواني معروف خصوصا عند الأبقار بنسبة كبيرة على عكس ذلك عند الجمال
الهدف من دراستنا هي تحديد نسبة انتشار السل عند الجمال على مستوى الوطني وعلى مستوى ولاية غرداية في فترة من الزمن .
في الحمل سجلنا 750 جثة تمت معاينتها حيث سجلنا 15 جثة لديها افات السل بنسبة 02% .
من خلال دراستنا لعوامل الخطر ، تبين انه الذكور هم أكثر تضررا مقارنة مع الإناث بنسبة 80% كذلك الحيوانات المسنة
بنسبة 33،33%.

INTRODUCTION :

L'amélioration de la santé publique humaine est indissociable de celle de la santé publique vétérinaire (l'aspect zoonotique), la protection et le bien-être de l'homme nécessitent l'utilisation des connaissances et de ressources associées à tous ceux qu'intéressent les divers problèmes dans lesquels la santé de l'homme peut être mise en danger; notamment l'état de santé des animaux **(Malanie et al, 2002)**.

La tuberculose est une maladie infectieuse, commune à l'Homme et à de nombreuses espèces animales, elle est présente dans toutes les régions du monde **(Organisation mondiale de la santé, 2014)**.

En Afrique, l'affection tuberculeuse figure parmi les principales maladies qui entraînent des pertes économiques **(Ahmadou Aly Mbaye et al,; 2007)**. La majeure partie des programmes nationaux de lutte contre la tuberculose animale sont sous-estimés compte tenu du manque de moyens de diagnostic de pointe, d'où la grande difficulté d'évaluer son impact sur la santé humaine **(Ngandolo , 2012)**.

L'Algérie est un pays reconnu infecté par cette zoonose mais pour le camelin les données épidémiologiques restent très insuffisantes car la tuberculose cameline n'a pas été bien documentée (Fowler M.E ; 2010) de même que l'existence des abattages clandestins pour cette espèce complique les études épidémiologiques ainsi que la tâche des pouvoirs publics **(Sahraoui N et al, 2011)** .

Pour cela nous avons procédé à la réalisation de cette étude où nous avons fixé l'objectif suivant ;

Réaliser un diagnostic post mortem des carcasses suspectes de tuberculose des dromadaires.

Nous organiserons la présentation de notre travail en deux parties :

- ❖ Une recherche bibliographique sur l'espèce dromadaire et la tuberculose.
- ❖ Une étude expérimentale au niveau de l'abattoir de Ghardaïa

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

CHAPITRE I: GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

1. Généralités:

Le dromadaire est un tylopode, digitigrade, herbivore et ruminant (Faye , 1997). Il appartient à la famille des camélidés et du genre *camelus*. Sa hauteur peut atteindre jusqu'à 2,25m, son poids entre 450 et 900kg (Acsad., 2002). Alors que l'espérance de vie du chameau est estimée à 100 ans, celle du dromadaire n'est que de 35 à 40 ans et rarement 50 ans. (Baissa B.H., 1988).

Cette espèce a un intérêt particulier, pouvant vivre, se reproduire et produire malgré les conditions de sécheresse, au même titre que d'autres ruminants. Ses productions, sa contribution aux ressources, son lait, sa viande et son travail sont très appréciés par son éleveur (Faye B., 1997).

2. Systématique et morphologie :

2.1. Systématique :

Le dromadaire *camelus dromadarius* appartient à la famille des camélidés qui comprend le genre lama et le genre *camelus* qui est divisé en deux espèces :

-*camelusdromadarius* (dromadaire) et *camelusbactrianus* (chameau bactriane)

*classe : mammifères

*sous classe : placentaires

*ordre : artiodactyle

*sous ordre : ruminants

*groupe : tylopodes.

*famille : camélidés

*Genre : on a deux

➤ Lama : correspond à:

✚ L. GALMA (*lama*)

✚ L. PACOS (*alpaca*)

✚ L.GUANICOE (*guanaco*)

✚ L.VICUGNA (*vigogne*)

- Camelus : correspond à (photo 1):
 - ✚ *C.DROMADARIUS* (dromadaire)
 - ✚ *C.BACTRIANUS* (chameau)

GRECH-ANGELINI., 2007 SIMPSON.G., 1954 MUKASA-MUGERWAE., 1985. FAYE .B., 1997 .



Camelus dromedarius



Camelus bactrianus



Lama pacos



Lama glama



Lama guanacoe



Lama vicugna

Photo 01 : Espèces de la famille des camélidés (GRECH-ANGELINI. S, 2007).

CHAPITRE I: GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

2-2.Origine des camélidés :

L'origine des camélidés est l'Amérique du nord (**WILSON. R. T, 1998 ;SIMPSON.G.G 1954**).

WILSON. R. T (1998) a admis que l'ancêtre des camélidés actuels existe depuis la période glaciaire. A cette période ils migrèrent en Asie et pour quelques-uns en Amérique du sud. Aujourd'hui le dromadaire est le plus important de cette famille en raison de leur effectif, les estimations vont de 12.5 à 15 millions de têtes dans le monde. Le dromadaire aurait pénétré en Afrique depuis 2 ou 3 millions d'années . Cependant, d'après les données actuelles, il aurait disparu du continent africain pour n'y être réintroduit que beaucoup plus tard à la faveur de la domestication (**FAYE .B ;1997**) .

2.3 La morphologie :

Le dromadaire a une morphologie particulière, cette particularité anatomique permet leur adaptation à la vie désertique . il est plus grand, plus longiligne et plus élancé que le chameau de Bactriane (**GRECH-ANGELINI. S ; 2007**). Parmi ces particularités, on peut citer :

*La taille au garrot est comprise entre 1,8 et 2,2 m et il peut mesurer plus de 2,4 m au sommet de la bosse.

*il a de longues jambes qui isolent son corps du sol chauffé par le soleil et qui lui permettent de parcourir de longues distances pour rechercher la nourriture et l'eau (**GRECH-ANGELINI. S ; 2007**).

*Son long cou lui permet de s'alimenter d'une végétation peu consommée par les autres ruminants (ex : les feuille des arbres).

*Sa bosse localisé sur son dos (**GRECH-ANGELINI,2007**).

*La tête est longue, le cou large et fin , le dromadaire ne possède pas des cornes, les oreilles sont petites, les yeux larges et saillants, les narines longues peuvent être réformées pour les besoins de l'animal, la lèvre supérieure est divisée, extensible, la lèvre inférieure est large , pendante et les membres sont puissants.

*La peau est souple, recouverte de poils de couleur brune en général et blanche pour quelques types.

CHAPITRE I: GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

*Les testicules du mâle sont positionnés en haut derrière les cuisses et le début du fourreau est dirigé vers l'arrière.(**WILSON . R. T, 1989**).

*Le dromadaire peut vivre plus de 30 ans mais l'usure de ses dents conditionne sa longévité réelle .(**GRECH-ANGELINI. S, 2007**).

3- Caractéristiques anatomiques du dromadaire

Contrairement aux autres ruminants, les camélidés n'ont ni sabots, ni canons rudimentaires, ni vésicule biliaire, ils possèdent des canines, une lèvre supérieure divisée, des hématies ellipsoïdes et un placenta diffus. Ces particularités anatomiques pourraient expliquer leur capacité d'adaptation en milieu désertique plus que les autres herbivores domestiques (**Cauvet ., 1929 ; Gauthier-Pilters., 1981**).

4- Milieu naturel du dromadaire

De tous les animaux, le dromadaire est le mieux adapté aux régions chaudes à climat subdésertique et désertique des domaines méditerranéen, tropical et subtropical. Ces régions sont caractérisées par la rareté de l'eau et par une végétation spontanée éparse.

Ce milieu a une vocation pastorale d'autant plus exclusive que l'agriculture y est impossible.

Les climats de l'aire de répartition du dromadaire sont caractérisés par :

- une pluviosité faible et très variable d'une année à l'autre .
- une longue saison sèche.
- une grande amplitude thermique nyctémérale et saisonnière (**Peyre De Fabregues, 1989**).

5-Distribution de la population cameline:

I. Aire de distribution des effectifs camelins en Algérie :

L'élevage camelin en Algérie n'a pas bénéficié d'une prise en charge effective durant les deux premières décennies qui ont suivi notre indépendance. Ce n'est qu'en 1986 que les autorités

CHAPITRE I: GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

publiques ont pris conscience de l'importance et du rôle social et économique de cet élevage dans les régions sahariennes et steppique. (-**MADR, 2001**).

Selon les statistiques du Ministère de l'agriculture (2006), le cheptel camelin en Algérie est reparti à travers 17 wilayates, dont :

- 92.15% de cheptel camelin national dans 8 wilayates sahariennes.

- 7.84% de cheptel camelin national dans 9 wilayates steppiques.

Par ailleurs, trois wilayas du sud constituent le pôle le plus important de l'élevage camelin en Algérie, à savoir Tamanrasset, Adrar et Tindouf.

Au-delà des limites administratives, on distingue trois grandes aires de distribution (**BEN AISSA, 1988**).

- La première aire de distribution est, **le Sud Est** qui comprend 81555 têtes soit 28.45% du cheptel national dont le plus grand effectif se concentre dans la wilaya d'Ouargla (29000 têtes) et la wilaya d'El-Oued (28950 têtes) (**MADR, 2007**).

- La deuxième aire de distribution **Sud-ouest** où le nombre des têtes est estimé à 86263 soit 30.09% du cheptel national dont le plus grand effectif se concentre dans la wilaya Tindouf (35000 têtes). (**MADR, 2007**).

- La troisième aire de distribution l'extrême sud ; elle comprend 118852 têtes soit 41.46% du cheptel national dont le plus grand effectif se concentre dans la wilaya Tamanrasset (79980 têtes, soit 28% du cheptel national) (**MADR, 2007**).

6. Les races algériennes :

6.1. Définition d'une race:

C'est tous ceux qui viennent d'une même famille (variété d'une espèce animale). Selon (**RICHARD. D., 1985**), la classification systématique rigoureuse est impossible en ce qui concerne le dromadaire puisqu'on a plusieurs obstacles qui empêchent la précision de cette

CHAPITRE I: GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

classification, comme la génétique qui reste à faire ,la pauvreté des descriptions disponibles et on peut trouver encore un animal possédant deux noms différents.

Selon BLANC et ENNESSER (**BLANC C. P. ,ENNESSER Y., 1989**) les races décrites sont plus proches des populations naturelles que de produits issus de sélections poussées.

6.2 Les différentes races :

Il existe plusieurs types de population en Algérie, ce sont des races de selle, de bât et de trait(**BEN AISSA, 1988**).

Il s'agit des races suivantes :

6.2.1.Le Chaambi: c'est une race fortement croisée avec du sang de dromadaire arabe, animal médioligne, musclé. Se caractérise par diverses variantes de taille et de pelage sa robe va de baie à la cendre avec touffes de poils très fournies particulièrement au niveau de la bosse et dans la région de l'auge et des parotides , sa présence est très répandue notamment du grand ERG de selle, il est caractérisé par une forte production en viandes (**MESSOUDDI,B, ;1999**) .

6.2.2. Le targui : Elle est de qualité supérieure, animal longiligne (photo 02), fin, 2 mètres de hauteur, les membres bien musclés, la bosse est petite rejetée en arrière, la queue est également petite, il a une robe claire ou pie avec des poils ras. C'est un animal de selle par excellence, le Targui est noble **MESSOUDDI, B [1999]**.



photo 02 : La race targui.

6.2.3. L'Ajjer : c'est le dromadaire de tassili, il ressemble au Targui et n'en diffère que par la taille il est plus court et plus long que Targui, c'est un animal bréviligne de petite taille (**MESSOUDDI, [1999]**).

6.2.4. L'Oueled sidi cheikh : c'est un animal de selle. On le trouve dans les hauts plateaux du grand ERG occidental.

6.2.5. Le sahraoui : est issu du Chaambi et Oueled sidi cheikh, c'est un excellent Mehri. Son territoire va du grand ERG occidental au centre du Sahara.

6.2.6. L'Ait khebbach : est un animal de bât .on se trouve dans l'air Sud-ouest.

6.2.7. Le reguibi : très bon mehri, il repartit dans le Sahara occidental, le Sud Oranais

(Bechar, Tindouf) (**BEN AISSA ; 1988**)

7. Pathologies du dromadaire :

La connaissance de pathologie de cette espèce repose essentiellement sur des observations ponctuelles relevées dans les abattoirs, dans les cabinets vétérinaires et/ou dans les parcoures (lieu d'élevage).

Les maladies parasitaires sont les pathologies les plus fréquentes chez cette espèce

- ❖ la trypanosomose est la première maladie du dromadaire.

Ils sont également sensibles à d'autres maladies infectieuses telles que :

CHAPITRE I: GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

- ❖ la fièvre charbonneuse, la brucellose, la septicémie hémorragique, la peste à *Yersinia pestis*, la salmonellose, la **tuberculose**, la paratuberculose, la leptospirose, les infections à Staphylocoques, la fièvre Q et la rage (**Blajan L., Lasnami K, 1989**).

Le tableau ci-dessous montre les principales maladies rencontrées chez cet espèce

Tableau I n°01 : Principales maladies du dromadaire (*Ibba M I,2007*).

| Maladie | Agent causal | Symptômes | Traitement | Observation |
|---------|--|---|---|---|
| Variole | virus, <i>L'ecthyma contagieux</i> | Vésicules évoluant en croûtes sur les lèvres et le menton, Inappétence, Amaigrissement, grattage, parfois extension sur tout le coup et mort. | Prophylactique : isoler les malades Traditionnel : graisses de mélanges des végétaux. Ou vaccination | Affecte les jeunes maladies contagieuse transmission à l'homme. |
| Gale | Sarcoptes cameli | Plaques rouges et humides évoluant en petites croûtes, sur la tête et les flancs. Grattage, stade avancé : peau épaisse et sèche. | Prophylactique : isoler les malades Traditionnel : mélange d'huile de vidange, sel, Goudrons végétaux distillés par l'urine de chamelon ou par vaccination | maladie contagieuse |
| mycose | champignons <i>Trichophyton</i> sp. | Dépilation de forme ronde localisation sur le cou les épaules la bosse et les flancs, pas de grattage stade avancé : croûtes larges et épaisses | Prophylactique : isoler les malades Traditionnel : gratter la lésion par coton imprégné de huile de voiture. | Affecte les jeunes chamelons de 1-2 ans |

CHAPITRE I: GENERALITES SUR LE DROMADAIRE

| | | | | |
|---------------------|----------------------------|---|---|--|
| | Tiques | Blancheur de la muqueuse de l'œil, affaiblissement surtout les jeunes. | Goudron végétal | / |
| Affection | | Toux, écoulement des deux naseaux. Affaiblissement et parfois diarrhée et mort | Par le sang de l'hyène | Contagieuse |
| Baisse de la | carence de vit A | A la tombée du jour : mauvaise vision orientation difficile et plaintes | Faire avaler des comprimés de Bolu vit AE ou de vitamine A | Affecte le jeune |
| Trypanosomiase | <i>Trypanosoma Evensi.</i> | Inappétence. Amaigrissement. Pâleur de la muqueuse de l'œil. abattement. ganglions enflés. Larmes et avortement possible | Le lait de chèvre et le huile de table | transmis par piqûres de mouches qui attaque les troupeaux en zone humide |
| Abcès des ganglions | | Abcès froids et indolores, atteinte du ganglion, localisé surtout à la base du cou | Quand le contenu de l'abcès est liquides-en inciser largement en croix en partie basse, chaque jour vider le contenu et laver abondamment à l'eau | / |

| | | | | |
|-----------------|---|--|--|--|
| | carences protéique et minérale | Troubles ostéoarticulaires, l'animal est atteint par une paralysie, puis son état devient médiocre, la bosse amaigrie, l'appétit est nulle | -Apport d'orge de sel et poudre d'os | Répondue chez les animaux qui n'ingèrent les plantes halophiles |
| Diarrhée jeunes | | Amaigrissement, croissance ralentie, mortalité | Traitement prophylactique : téter le nouveau-né par le lait maternel (colostrum) avant les 12 heures suivant sa naissance. | Affecte Le jeune (nouveau-né) |

Chapitre II

ETUDE DE LA TUBERCULOSE

Chapitre II : ETUDE DE LA TUBERCULOSE DES RUMINANTS

1. Définition :

La tuberculose est une infection granulomateuse, chronique et contagieuse causée par des espèces de mycobactéries appartenant au complexe *Mycobacterium tuberculosis* (Thoenc C,O 2006) . Elle est commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales (benet j.j 2004). Zoonose majeure qui sévit dans le monde entier (O.V.F 2011).

2.Historique :

-En 1546 : la nature contagieuse de la « phtisie » chez l'Homme est affirmée par Fracastor. Mais c'est seulement à la fin du 18^{ème} siècle que la maladie humaine fut réellement caractérisée avec les travaux des médecins anglais REID en 1785 puis BAILLIE en 1793. Ceux-ci attirèrent l'attention sur les granulations et les tubercules dont le volume et le centre devenait purulent jusqu'à former de vastes abcès dans la masse des poumons (Thoenc C O et al 2009) .

-En 1810 : LAENNEC utilisa le stéthoscope pour l'auscultation, effectua une étude clinique et nécropsique complète de la maladie; il affirma que la « maladie perlière ou pomelière» des bovidés est de nature tuberculeuse.

-En 1865: VILLEMEN démontra l'incurabilité de la tuberculose humaine au lapin et l'année suivante, affirma également l'unicité de la tuberculose humaine et bovine (Crubezy E et al., 1998).

-En 1873: HANSEN découvre que la lèpre est causée par un fin bacille (Diguimbaye, 2004), qui a beaucoup de ressemblances avec celui qui sera découvert 9 ans plus tard par ROBERT KOCH.

-En1882: ROBERT KOCH mit en évidence à partir des lésions humaines, le bacille tuberculeux (désigné depuis comme bacille de Koch).

-En 1890: KOCH mit au point la tuberculine dont l'application au diagnostic allergique de la maladie, proposée par GUTTMAN (E.N.V .F 1990). Et MAFUCCI, démontra la spécificité de l'infection aviaire (Hansen G.A 1874).

- En 1891, GUTTMAN découvrit le diagnostic allergique par la tuberculine (Benet J.J 2008).

Chapitre II : ETUDE DE LA TUBERCULOSE DES RUMINANTS

- **En 1896:** THEOBLAD SMITH fit la distinction entre le bacille humain et le bacille bovin sur la base de leurs caractéristiques culturales in vitro et l'étude de leur virulence (**Thorel Marie ; 2003**).

-**Entre 1908 à 1920:** une souche de *M.bovis* fut repiquée sur un milieu bilié à base de pomme de terre par CALMETTE ET GUERIN (**Gerbeux, 2003 ; Gallager J et al., 1998**).

- **En 1921:** Le B.C.G fut appliqué à l'homme pour la première fois et par la suite sur un milliard de personnes (**E.N.V.F, 1990**).

- **A partir de 1944:** plusieurs antibiotiques furent découverts, notamment les cinq (05) antituberculeux de première ligne encore utilisées aujourd'hui: streptomycine, pyrazinamide, isoniazide, rifampicine, ethambutol (**Guiard I, 2008**).

-POLLAK et BUHLER confirmèrent le pouvoir pathogène occasionnel de certaines espèces de Mycobacteries (**Buhler V.B ,Pollak 1955**).

- **En 1968:** une variété africaine de bacilles tuberculeux, qui s'est élevée rapidement au titre d'espèce appelée *mycobacterium africanum* décrite par CASTETS (**Castets et al ; 1968**).

-**En 1999:** ARANAZ et ses collaborateurs décrivent *M. Tuberculosis subsp caprae* à partir de 119 souches de mycobactéries isolées de chèvre, d'une souche isolée de porc et d'une autre souche isolée d'un mouton (**Aranaz A et al ; 2003**).

- **En 2001:** NIEMANN et al, prouvèrent que les caractères bactériologiques et génétiques de *M .tuberculosis subsp caprae* sont plus voisins de ceux de *M .bovis*. Ils proposèrent alors cette sous espèce dans l'espèce *M.bovis* avec la nomenclature de *M. bovis subsp caprae* (**Niemann , S , E et al., 2002**).

Chapitre II : ETUDE DE LA TUBERCULOSE DES RUMINANTS

3. Agent pathogène :

3.1.Taxonomie et classification:

Mycobacterium est considéré comme le seul genre de la famille des *Mycobacteriaceae*, de l'ordre des *Actinomycetales* (Cattoir, 2004; Rastogiet al.,2001).

Il est caractérisé par:

- ❖ une propriété tinctoriale particulière: l'Acido-Alcool-Resistance (AAR);
- ❖ la présence d'acides mycoliques (avec 60 à 90 atomes de carbone) et un contenu en Guanine-Cytosine (GC%)de l'ADN compris entre 61% et 71% (Vincent,1995 ;Freney et al.,2007),à l'exception de *M.leprae* avec 57.8%(Honore,2001;Vincent,1995 ; Freney et al.,2007).

Ce genre comporte actuellement 158 espèces (Boukary et al.,2011). Leur classification est due soit :

1.à leur importance clinique dont trois groupes sont distingués:

1.1 les mycobactéries pathogènes strictes : ils sont responsables des tuberculoses humaine, bovine, aviaire et caprine (mycobactéries tuberculeuses), de l'entérite hypertrophique des ruminants ou paratuberculose (*M.paratuberculosis*), de lèpre humaine (*M.leprae*), de lèpre murine ou de farcin du bœuf (*M.farcinogènes*) (Coetzer et Tustin,2004; Benet,2008) ;

1.2 les mycobactéries opportunistes : qui provoquent des infections peu ou pas contagieuses, cliniquement identiques à la tuberculose mais habituellement bénignes (sauf exceptions) (Biet et al .,2005);

1.3 les mycobactéries saprophytes : qui sont très rarement responsables de l'infection (Coetzer et Tustin,2004).

2.en fonction de leur vitesse de croissance : (Vincent,1995;Thorel,2003), on distingue :

les mycobactéries à croissance rapide (<7 jours) et celles à croissance lente (>10 jours) (Freney et al.,2007).

- Pour des raisons pratiques, on distingue les mycobactéries tuberculeuses du complexe *M. tuberculosis* et les mycobactéries non tuberculeuses (mycobactéries atypique) (Avril et al.,2003 .cattoir 2004).

✓ **Le complexe *Mycobacterium tuberculosis* (CMT):**

Il regroupe des espèces extrêmement proches sur le plan phylogénétique, présentant 99,9% de similarité au niveau des nucléotides et des séquences d'acide ribonucléique ribosomal 16S

Chapitre II : ETUDE DE LA TUBERCULOSE DES RUMINANTS

(ARNr 16S) ((**Brosch et al.,2002 ;Haddad et al.,2004**). Ces dernières sont responsables de la tuberculose humaine et animale (**Cattoir,2004**).Ce complexe inclut les espèces bactériennes suivantes:

1)Mycobacteriumbovis:

C'est l'agent principal de la tuberculose bovine et peut infecter l'homme et d'autres animaux ,(**KarlsonetLessel,1970;Broschetal.,2002;Aranazetal.,2003**) comme les ongulés(bison ,buffle, cerfet sanglier) et également le blaireau, le phalanger-renard, le fur et ,le hérisson ,les primates, les grands carnivores (lion et tigre),le perroquet et les petits carnivores domestiques (**Hars et al.,2006**) . Il existe2 sous espèces de *M.bovis*.

1.1M.bovisB.C.G:

C'est la souche vaccinale dérivée de *M.bovis* (**Demangeletal.,2004**).Elle a été obtenue par Calmette et Guerin en 1921 (**Calmette,1927**).

1.2M.bovis caprae:

C'est un agent responsable de la tuberculose caprine mais aussi bovine(**Sahraoui et al., 2009**);il a été initialement identifié à partir d'uni solat de chèvre en1999parAranaz et ses collaborateurs qui l'avait nommé *Mycobacterium tuberculosis subsp.caprae* (**Prodinget et al.,2005**), puis il a été reclassée sous le nom de *M.bovis subsp.caprae* (**Neimannet al.,2002**).

1.3Mycobacteriumtuberculosis

C'est le principal agent de la tuberculose humaine. Il ne se trouve pas dans la nature en dehors des produits provenant de l'homme infecté. Les animaux domestiques peuvent occasionnellement être contaminés (**Michalaket al.,1998**).

1.4Mycobacteriumafricanum :

Commes on nom l'indique, il est fréquemment isolé chez les tuberculeux en Afrique de l'ouest et du centre (**Castets etal.,1968**).

1.5Mycobacteriumcanetti

C'est un agent également responsable de la tuberculose humaine en Afrique (**Pfyffer et al .,1998; Miltgenetal.,2002**);il a été initialement découvert en1969 par Canetti Chez un patient français .Il a été décrit comme une espèce du CMT en 1997 (**Van Soolingen et al.,1997**).

Chapitre II : ETUDE DE LA TUBERCULOSE DES RUMINANTS

1.6 *Mycobacterium microti*

Découvert par Wells en 1937 sur la chauve-souris, c'est l'agent principal de la tuberculose des petits rongeurs mais il a été retrouvé occasionnellement chez le chat (**Huitem et Jaartsveld, 1967**), et plus rarement chez d'autres espèces (bovins, porcs, chiens, blaireaux) (**Smith et al., 2009**). Des infections chez l'homme ont été également décrites (**Van Soolingen et al., 1998**).

Chapitre III

Diagnostic

1. Diagnostic:

Pour confirmer une suspicion de tuberculose (épidémiologique, clinique, nécropsique ou lors de test de routine), il est indispensable de pouvoir mettre en évidence la présence de bacilles tuberculeux (**Riquelme L.A.Y ;2009**) , pour cela le diagnostic comporte plusieurs étapes :

1.1 Diagnostic clinique :

Une détection de la maladie basée sur le seul diagnostic clinique est insuffisante en raison de la fréquence de l'infection inapparente (**Benet JJ ,Praud A et al**) une bonne confirmation oblige à mettre au point de nouveaux instruments de diagnostic(**Bush M et al ;1990**).

1.2 Diagnostic nécropsique :

Il est basé sur :

L'association de l'atteinte des organes; des ganglions correspondants et l'observation de la lésion de base: le tubercule (**Lecu A ,Riquelme,2008**).

Chez le dromadaire les réactions ganglionnaires pourraient n'être pas la règle. L'intense prolifération de lésions fibreuses, dures et blanches, serait le mode de réaction classique du poumon à l'agression tuberculeuse (**Chamoiseau G,Bah S.O ,Ahmed vall S.M.O ; 1985**).

1.3 Diagnostic expérimental :

Il se base sur le :

1.3.1. Diagnostic bactériologique :

Qui comporte deux examens : La bacilloscopie et la bactériologie.

a)La bacilloscopie :

L'examen microscopique d'un produit pathologique est la première étape du diagnostic bactériologique de la tuberculose et parfois la seule dans les pays en voie de développement, il permet la mise en évidence de bacilles tuberculeux après coloration. (**Carbonelle B., Dailloux M., Lebrun L ., Maugein J.,Pernot C. et al., 2003**).

D'après ces auteurs ARCHIBALD, LEESE les bacilles acido-alcoolo-résistants des lésions peuvent ne pas être vus, à l'examen microscopique chez le dromadaire (**Archibald R.G ;1920**), (**Leee A S ;1910**)

Les méthodes de coloration pratiquées sur des calques ou dans les broyats d'organes tuberculeux sont classiquement au nombre de deux:

- coloration de *Ziehl-Neelsen*

- coloration par l'auramine-rhodamine (**Carbonelle B., Dailloux M., Lebrun L, Maugein J.,Pernot C. ET al ;2003**),.

Ces colorations ne sont pas spécifiques de *M. bovis* et manquent de sensibilité (notamment lorsqu'il y a peu de bactéries dans les lésions) (**Jager P.E.J ;2010**).

✓ Coloration de ZIEHL-NEELSEN

Selon CHARTIER et al dans une étude réalisée à l'abattoir de Nwakchott, ont indiqué que La coloration de *Ziehl-Neelsen* n'a permis d'observer aucun bacille acido-alcool-résistant dans les différentes lésions chez le dromadaire (**Gazahegne M ,Bayleyegn et Al ;;2011**).

Cette technique comporte une coloration des frottis par la fushine phéniquée à chaud ou à froid, une décoloration par l'acide et de l'alcool à 90°et Une contre coloration au bleu de méthylène (**Carbonelle B., Dailloux M., Lebrun L ., Maugein J.,Pernot C. ET al ;2003**),.

Cette technique révèle le caractère acido-alcool-résistant des bacilles (B.A.A.R), (**Merial ;2006**)

✓ Coloration par l'auramine :

La coloration repose sur le même principe que celle de *Ziehl Nelseen* mais les lames sont examinées au microscope à fluorescence (**WatreLOT-Virieux D et al ;2006**).

Elle consiste à mettre au profit l'absorption non spécifique de fluorochrome sur la paroi des mycobactéries, les bacilles apparaissent jaunes fluorescents sur fond rouge (Cf.figure 6.3) (**Thorel Marie Françoise ;2003**).

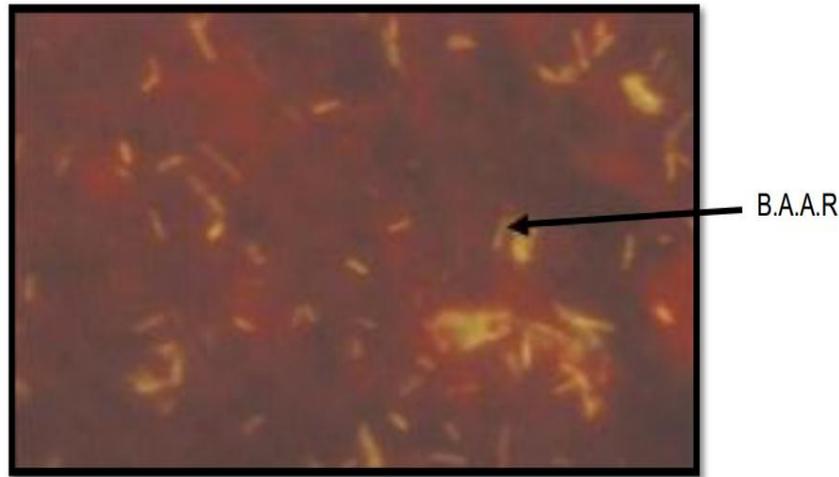


Photo 03 : Coloration des B.A.A.R par la méthode à l'auramine (**Carbonelle B et al ;2003**).

b) Bactériologie :

La culture est beaucoup plus sensible que l'examen microscopique (**Nolte ET Metchock ;1995**) , ainsi que la spécificité de la culture est considérée de 100%, sa sensibilité n'est pas parfaite et peut être influencée, par la qualité du prélèvement (**Schmitt, S.M.S.D Fitzgerald et al ;1997**).

Elle peut se réaliser à partir de prélèvements de diverses natures mais nécessite le plus souvent une phase de décontamination avant l'ensemencement (**O.I.E ;2009**). Cette décontamination est liée au fait que d'autres germes poussent sur les mêmes milieux (**Pauline Genevieve Andrea, delnatte ;2008**).

c) Identification :

L'identification des isolats est habituellement effectuée par détermination des propriétés culturales et biochimiques.

- ❖ Propriétés culturales: Sur un milieu solide à base de pyruvate approprié, les colonies de *M. bovis* sont lisses et de couleur blanc cassé (chamois). Les organismes poussent lentement à 37°C, mais ne poussent pas à 22°C ou 45°C (**O.I.E, 2005**).

- ❖ Propriété biochimique : Les tests biochimiques permettent de faire la distinction entre bacilles du complexe *tuberculosis* et mycobactéries non tuberculeuse (**Nolte ET Metchock ; 1995**) ; **Grosset j et al., 1990**).

La sensibilité et la spécificité de la croissance en présence de PNB pour l'identification du complexe *Mycobacterium tuberculosis* étaient 97.8% et 100% respectivement. La sensibilité de la croissance en présence de TCH était 100%.La spécificité est demeurée de dessous et d'autres études étaient nécessaires (**Cuizl,Wang J ,Huang XC . ,Truffot-Pernot C ; 1990**).

5.2.3.2. Diagnostic histopathologique:

Il est fondé sur la recherche de la lésion microscopique fondamentale de la tuberculose; il ne permet pas, toute fois, de différencier la tuberculose des autres mycobactérioses , il est mis en œuvre presque exclusivement à partir de tissus lésés prélevés sur le cadavre pour préciser le diagnostic (**Johnson C.T et AL ;1993**). Les lésions sont formées d'une zone centrale regroupant des bacilles, L'analyse histologique révèle des cellules mononuclées et des cellules géantes avec souvent un phénomène de nécrose. Cette zone est entourée de fibroblastes et de lymphocytes. L'infiltration par des cellules mononuclées, des cellules géantes et des lésions granulomateuses est caractéristique de la tuberculose (**Malanie,Fransoise,Sophie Dubois, 2002**).

5.2.3.3. Diagnostic sérologique :

De nouvelles épreuves sérologiques de diagnostic sont devenues disponibles (**Haagsma J ;1993**). Ce sont des tests basés sur la détection d'anticorps spécifiques dirigés contre des antigènes Mycobactériens – (**Abebe F ,Holm_ Hansen C et al ; 2007**). Ils sont habituellement utilisés comme épreuves auxiliaires pour confirmer ou infirmer les résultats d'une épreuve cutanée intradermique (**O.I.E ;2005**). Différentes réactions sont utilisées, la réaction de :

- Fixation du complément.
- Hemagglutination passive.
- Kaolinoagglutination.
- Test ELISA (**Meriel, 2001**). : (Enzyme-Linked Immuno sorbent Assay) a été la plus fréquemment utilisée (**Collet C , simonney S et al ; 2003**) .

L'interprétation de ces tests demeure extrêmement délicate voire franchement controversée (**Merial ;2001**).

Les tests sérologiques les plus récents utilisés chez le dromadaire comprennent l'impression multi-antigène immunologique MAPIA (Multi Antigen Print Immuno Assay)(**Collet C , simonney S et al ; 2003**) . C'est une technique permettant d'imprimer sur un support linéaire, (nitrocellulose) une série importante d'antigènes mycobactériens purifiés et de tester la présence de différents anticorps en une seule fois (**Lecu A,Riquelme L ;2008**) , ainsi que le vét tuberculose Stat-Pak ou rapide test est un appareil portable à flux latéral, qui fait des analyses chromatographiques. Il détecte les camélidés infectés par le complexe *Mucobactérium Tuberculosis*, mais une validation supplémentaire est encore nécessaire avant qu'ils puissent être utilisés de manière fiable pour le diagnostic (**Twomey D.F et al ; 2010**), /(Lyashchenko K.P et al ;2007), /(Werney U , Kinne J et al ;2007), /(Dean G.S, Crawshaw T.R et al ;2009).

6.2.3.4.Diagnosticmoléculaire «Amplificationgénétique» :

L'identification des mycobactéries isolées en culture est désormais faite à partir des cultures par des techniques moléculaires plutôt que biochimiques. Les tests d'amplification génique peuvent également être utilisés directement sur des prélèvements (avant culture) pour distinguer les bacilles de tuberculose des mycobactéries atypiques dans les prélèvements à examen microscopique positif (BAAR +).En revanche, ces tests ont peu d'intérêt pour le diagnostic de la tuberculose 'ils sont utilisés directement sur des prélèvements à examen microscopique négatif (**Sahraoui et al., 2009**).

Chapitre IV

Traitement Et Prophylaxie

1.Traitement :

Le traitement médical du bétail touché par la tuberculose a eu un succès limité et est interdit dans la plupart des pays, notamment en raison de la possibilité d'accroître la résistance des mycobactéries aux médicaments. Quelques rares espèces animales en captivité ont été traitées avec des médicaments, mais cette option n'est pas viable pour un troupeau d'animaux en liberté (**La Tuberculose humaine et Animale au Tchad**).

À l'heure actuelle, le contrôle ou l'éradication par des traitements médicaux n'est ni faisable, ni autorisé dans la plupart des pays (**La Tuberculose humaine et Animale au Tchad**).

Le traitement des animaux infectés est rarement mis en œuvre en raison de son coût élevé, de sa durée et de l'objectif plus ambitieux d'éliminer la maladie (**Les Zoonose infectieuse**).

2.Prophylaxie :

Lors de l'inspection post mortem des animaux, on recherche la présence de tubercules pulmonaires et ganglionnaires. La détection de ces animaux infectés empêche l'introduction dans la chaîne alimentaire de viandes à risque et permet aux services vétérinaires de retrouver le troupeau d'origine de l'animal infecté qui peut ensuite être ou mis à des tests de dépistage et être, au besoin, éliminé (**Les Zoonoses infectieuses**).

La pasteurisation du lait d'animaux infectés à une température suffisante pour tuer les bactéries a permis d'empêcher la propagation de la maladie chez l'homme. La vaccination est pratiquée en médecine humaine mais n'est pas très utilisée en tant que mesure préventive chez les animaux : les vaccins à usage vétérinaire existants ont des efficacités variables et ils entravent les tentatives d'élimination de la maladie. Un certain nombre de nouveaux vaccins candidats sont en cours d'essai (**Les Zoonose infectieuse**).

Le bacille de Calmette et Guérin (BCG) est un vaccin contre la tuberculose, mais il n'offre pas une protection complète contre cette maladie. Par ailleurs, après la vaccination, le test cutané classique ne peut plus être utilisé pour le dépistage. Ce test sera toujours positif (**Les Zoonose infectieuse**).

Pour la lutte contre la tuberculose et son éradication chez toutes les espèces animales. Dans cette attente, il est nécessaire de :

- Prendre des précautions pour éviter la contamination à partir des animaux infectés (isolement précédant l'abattage, désinfection) (**Les Zoonose infectieuse**).
- Retirer de la consommation ou assainir les viandes et laits jugés dangereux (**Tuberculosis In camelids**).

Partie expérimentale

1. Besoin de l'étude:

Le dromadaire porte un rôle très important dans les régions sahariennes car Il assure plusieurs productions à savoir: le lait, le cuir et la viande. Cette dernière doit être de bonne qualité et exempt de tout risque menaçant la santé publique.

Parmi les zoonoses affectant le dromadaire, la tuberculose est classée parmi les pathologies les plus ancienne ainsi qu'elle est déclaré déclarée dans plusieurs pays voisins.

En Algérie peu d'études ont été menées sur la tuberculose cameline pour cela nous avons réalisé cette enquête.

Objectifs: nous nous sommes assigné l4 objectifs suivant:

- ❖ Recherche des lésions de tuberculose chez les dromadaires au niveau de l'abattoire

2. Cadre d'étude :

➤ **Zone et période d'étude:**

Cette étude a été réalisée au niveau de l'abattoir de la commune de metlili 45Km de la wilaya de Ghardaïa pendant cinq mois (décembre 2016 jusqu'a avril 2017) La figure ci-dessous montre la situation géographique de l'abattoir de metlili.

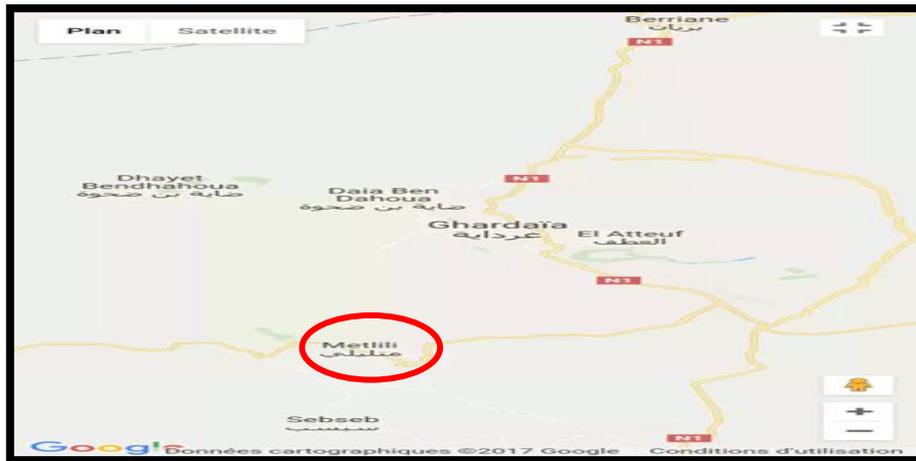


Figure N°01: situation géographique de l'abattoir de metlili (Ghardaïa-photo personnel 2017)

3:Matériel et Méthodes:

3.1. Matériel:

3.1.2. Matériel nécessaire pour le diagnostic post mortem :

Le matériel de l'étude consiste en :

***Matériel biologique:**

-Avant l'abattage:

-Animaux: Cette étude a été réalisée sur 750 dromadaires de toute race, âge, sexe confondus; qui arrivent à l'abattoir de metlili pour abattage normal ou sanitaire.

-Après l'abattage:

-Les carcasses et le cinquième quartier ont été examinés afin de rechercher les différentes lésions suspectes de tuberculose.

***Matériel non biologique**

- ✓ Habillement (blouses ; botte).
- ✓ Couteau propre, pots stériles étiquetés, glacière
- ✓ Fiches de renseignement des prélèvements

3.2-Méthodes:

✚ **Au niveau de l'abattoir :**

❖ **examen ante mortem :**

Cette technique est faite dans la salle d'attente après l'arrivage des animaux au niveau de l'abattoir, après le repos de long trajet des dromadaires, cet examen repose sur la détermination de l'âge, sexe, la provenance des sujets. Il est réalisé afin d'éviter l'abattage des femelles gestantes ainsi que un examen clinique doit être établie afin de détecter les animaux malades.

❖ **examen post mortem :**

✓ **Les différentes étapes réalisées au moment de l'abattage:**

❖ **La saignée:**

Après l'entrée de l'animal au poste d'abattage, une contention suffisante est nécessaire, l'animal est en position stérno-abdominal L'animal orienté vers la Mecque selon le rituel islamique. L'incision de saignée, doit être rapide et précis pour couper la veine jugulaire et les artères carotides plus profondément. (ENNAHR) consiste a couper les veines et les artères au niveau de l'entrée du poitrine et nous donnez des coups de couton au niveau du cœur de l'animal.

Les figures si dessous montrent la méthode de la saignée chez le dromadaire à l'abattoir de metlili.



photo 04 : méthode de la saignée du dromadaire (abattoir de metlili - photo personnel 2017)

- ❖ **La dépouille** : Contrairement à toutes les autres espèces classiquement abattues pour la viande, le dromadaire, du fait de la présence de la bosse, est dépecé en commençant par le dos. De fait, le premier élément anatomique retiré dans le cadre de la découpe traditionnelle ou même industrielle, est la bosse .La peau est détachée progressivement sur les flancs afin de dégager la carcasse et d'utiliser le revêtement cutané comme un support hygiénique permettant de poursuivre la découpe sans souiller la carcasse.
- ❖ **L'éviscération** : La partie thoracique est découpée, les membres antérieurs et les volets costaux, dégageant ainsi les organes respiratoires et le cœur.

Le retrait des organes respiratoires permet d'accéder aux organes digestifs. C'est à ce moment seulement qu'interviennent les travailleurs chargés de la vidange et du nettoyage des «tripes». Il ne reste de la carcasse à ce stade que l'arrière train.



Photo 05: l'éviscération du dromadaire (photo personnel 2017)

- ❖ **La découpe** :

La découpe de la carcasse se termine par le dépeçage des quartiers arrière séparés en deux parties. La peau est ainsi complètement isolée et débarrassée des quartiers de viande. Les poumons et la rate sont éliminés.

Le cou est découpé en premier lieu au niveau de dernière vertèbre cervicale.

La cuisse et les jambes sont sectionnées au niveau de la hanche. Une section au niveau de la première vertèbre dorsale et au milieu des vertèbres lombaires pour obtenir une partie dorsale et quelques vertèbres lombaires.

✓ **L'inspection post mortem:**

Après les différentes étapes de l'abattage nous obtenons la carcasse et les viscères qui sont inspectés par le vétérinaire en poste, cette inspection repose sur un examen visuel (couleur de la graisse; muscle; odeur), palpation, incision.

- **Première phase:** Après le découpage des carcasses ; nous avons procédé à la recherche de différentes lésions suspectes de tuberculose .

Les figures ci-dessous montrent l'inspection par palpation du poumon; cœur et foie afin de trouver toute lésion de tuberculose.



(1)



(2)

Photo 06: L'inspection du poumon(1);foie(2), (Abattoir Ghardaïa)

- **Deuxième phase:**

Cette phase repose sur la récolte des prélèvements des lésions spécifiques de tuberculose- TUBERCULES– qui présente à la fois dans les organes lésés et/ou dans les ganglions satellites de ces organes.

Les échantillons ont été recueillis dans des flacons stériles fermés hermétiquement, à usage unique, pré étiquetés. Chaque prélèvement est accompagné d'une fiche de commémoratifs indiquant : le lieu, la date du prélèvement, l'âge estimé, le sexe et l'organe prélevé, Cette fiche portait un numéro qui est reporté sur les prélèvements.

Résultat

I-Détermination de la proportion des cas suspects de tuberculose cameline:

Sur un total de 750 carcasses camelines, inspectées durant cinq mois (décembre 2016 et avril 2017) au niveau de l'abattoir de metlili wilaya de Ghardaïa , nous avons enregistré la 15 carcasses présentant des lésions suspectes de tuberculose camelines.

Nos résultats sont rapportés dans le tableau n°02.

Tableau V-01 : la proportion de la tuberculose cameline

| Nbr des animaux abattus | Nbr des animaux suspects | Proportion(%) |
|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| 750 | 15 | 2 |

II-Etude des facteurs favorisants :

Les factures pouvant favorisées l'apparition de la tuberculose sont :

Le sexe et L'âge.

II-1-Répartition des cas de la tuberculose cameline en fonction du sexe :

Le tableau ci-dessous présente la répartition des cas de tuberculose en fonction du sexe.

Tableau V n °02 : La répartition des cas de tuberculose en fonction du sexe

| Sexe | Les carcasses suspectes | Proportion (%) |
|-------------|--------------------------------|-----------------------|
| Male | 12 | 80 |
| Femelle | 3 | 20 |
| Total | 15 | 100 |

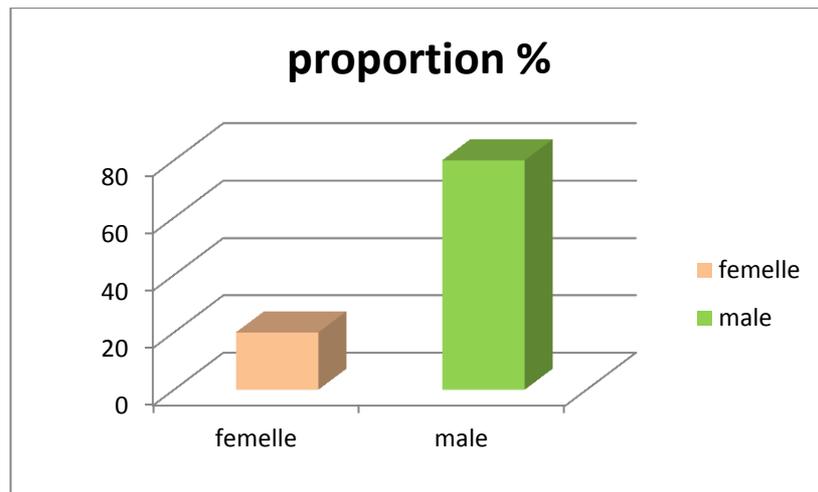


Figure n° 02: Répartition de la tuberculose selon le sexe

Les résultats de la répartition des cas en fonction du sexe montrent que les males sont plus touchés 13 cas (86,66 %) par rapport aux femelles 02 cas (13,33%).

II-2- répartition des cas de tuberculose du dromadaire en fonction de l'âge :

Les résultats de la répartition des cas de tuberculose en fonction de l'âge sont rapportés dans le tableau

Tableau V n°03:La répartition des cas de tuberculose du dromadaire en fonction de l'âge

| Age (an) | Les carcasses suspectes | Proportion (%) |
|----------|-------------------------|----------------|
| <5 | 10 | 66,66 |
| 5-11 | 03 | 20 |
| >11 | 02 | 13,33 |

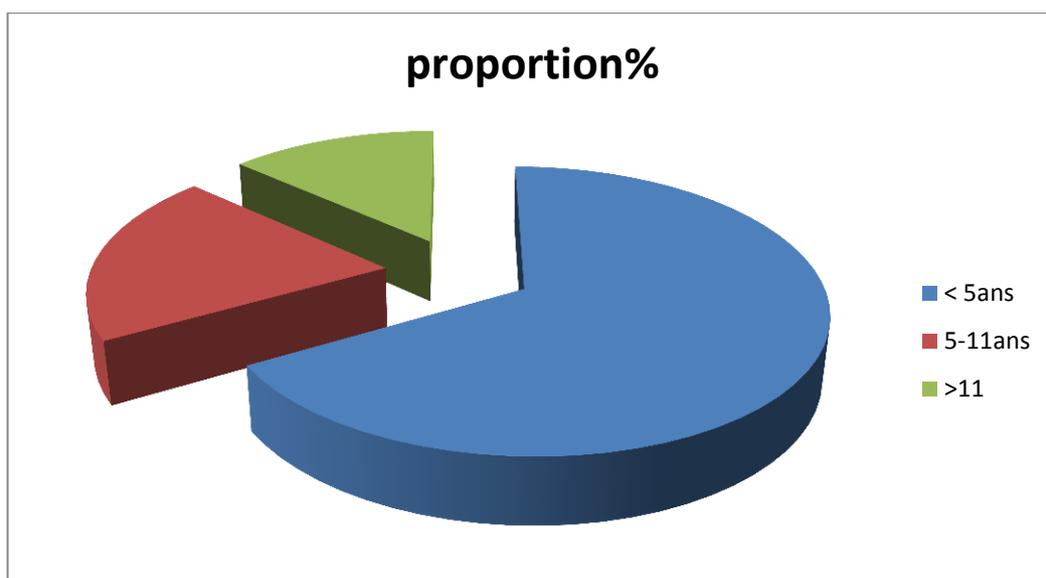


Figure n°03 : Répartition des cas suspects de tuberculose de dromadaire selon l'âge

III-Répartition des cas de tuberculose cameline en fonction de localisation des lésions :

III-1- la tuberculose généralisée :

Les résultats de la répartition des cas de la tuberculose cameline en fonction de la distribution des lésions sont rapportés dans le tableau n°04 .

Tableau V n° 04 : la répartition des cas de la tuberculose généralisée.

| Nbr des animaux atteints | Tuberculose généralisée | Proportion (%) |
|--------------------------|-------------------------|----------------|
| 15 | 00 | 00 |

Les résultats montrent qu'aucun cas de tuberculose généralisée n'a été rencontré (00%).

V-2- La tuberculose localisée :

Les résultats de la répartition des cas de la tuberculose du dromadaire en fonction de la distribution des lésions sont rapportés dans le tableau n°05.



Photo 07: Abscès Du Foie



Photo 08 :Hépatisation Du Poumon

Tableau V n °05 : La répartition de la tuberculose localisée (photo personnel 2017) .

| La localisation des lésions | Les animaux atteints | Proportion (%) |
|-----------------------------|----------------------|----------------|
| Appareil respiratoire | 14 | 93 ,33 |
| Appareil digestif (foie) | 01 | 06,66 |
| Total | 15 | 100 |

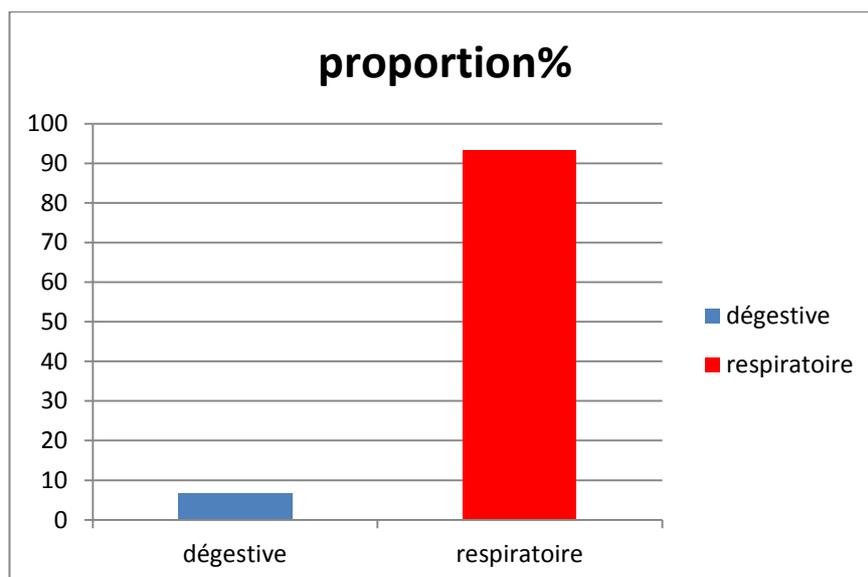


Figure n°04 : Répartition des lésions de la tuberculose cameline selon la localisation

Nous avons remarqué que la tuberculose de l'appareil respiratoire (figure n 04).

Est la plus fréquente (93,33%) par rapport à la tuberculose digestive (06,66%)

IV-Répartition de tuberculose cameline en fonction de la nature des prélèvements : le tableau ci-dessous présente la nature des prélèvements effectués.

Tableau V n° 06 : Proportion des cas de tuberculose dromadaire en fonction de la nature des prélèvements

| Nature du relèvement | Nbr de prélèvement | Proportion (%) |
|----------------------|--------------------|----------------|
| Foie | 01 | 06,66 |
| Poumon | 14 | 93,33 |
| Total | 15 | 100 |

Les prélèvements réalisés proviennent principalement des poumons (93,33%), parfois dans le foie (06,66%) .

DISCUSSION

Le dromadaire est un animal qui s'adapte mieux que n'importe quel autre animal aux conditions désertique. L'Algérie est classée parmi les pays dont l'effectif camelin connaît une croissance élevée récente (Faye, 2013), pour cela on assiste à une augmentation de l'effectif camelin et par la suite l'augmentation de la consommation de sa viande d'où la nécessité du contrôle de cette dernière pour cela nous avons effectué cet étude.

Les résultats de notre enquête seront discutés par partie :

- D'abord nous avons choisie l'abattoir de metlili en raison de :

Leur accessibilité, l'importance de l'effectif du dromadaire abattus et aussi la collaboration du vétérinaire en poste pour réaliser cette enquête.

- Notre enquête a été réalisée au niveau de l'abattoir de metlili où nous avons inspecté 750 carcasses camelines dont 15 présentaient des lésions suspectes de tuberculose cameline soit une proportion de 2%.

Nos résultats sont inférieure à ceux rapportés par :

- KEDDI (2011) : dans une étude réalisée au niveau de l'abattoir de Tamanrasset **(5%)**.
- BOUKERT (2015) : dans une enquête effectuée au niveau de trois abattoirs **(2,71%)**.

Cette maladie est favorisé par trois facteurs : l'âge, le sexe, la localisation des lésions.

- ✚ Sexe : Par rapport au facteur sexe, les cas suspects de tuberculose entre les deux sexes sont plus élevés chez les males par rapport aux femelles et cela peut être expliqué par l'interdiction de l'abattage des femelles.

Nos résultats sont différentes à ceux rapportés par :

- TAZERART et HADOUCHE (Tazerart F et Al ;2012), dans une étude sur la tuberculose caprine dans deux abattoirs de Bejaïa, rapportant aucune différence dans la prévalence de la tuberculose pour les deux sexes, et même constat a été déclaré par(**GEZAHEGNE M ET AL ,2009) en Ethiopie** .

- + L'âge : d'après nos résultats nous avons constaté que les dromadaires âgés de plus de 5 ans sont plus touchés avec une proportion de 33,33%

Nos résultats sont différents à ceux rapporté par :

- KEDDI, 2011 : dans une étude réalisée au niveau de l'abattoir de Tamanrasset avec une proportion ou les animaux âgé plus de 10 ans sont les plus touchés **(50%)**
- + Localisation des lésions: A l'examen post mortem des carcasses, il en ressort que les lésions suspectes de tuberculose cameline sont essentiellement localisées au niveau du parenchyme pulmonaire, Cette prédominance respiratoire est expliquée par le mode de transmission de la maladie **(O'reilly L.M., Daborn C.J., 1995)**. Cette voie de transmission est considérée comme la voie principale chez le dromadaire **(Chartier F et al., 1991)**.

Notre résultat est comparable à ceux rapportés par :

- (BOUKERT 2015) : montrent que les lésions sont essentiellement présentes dans l'appareil respiratoire avec un taux très élevé (73,17%) **(Richar D ;1985)**.
- (TAZERART 2014) : ressort que les lésions suspectes de tuberculose des petits ruminants sont essentiellement localisées au niveau de l'appareil respiratoire **(DSV/MADR, 2005)**.

CONCLUSION

CONCLUSION

La tuberculose cameline est une maladie très ancienne, elle sévit à l'état enzootique, peu d'enquêtes ont été réalisées dans le monde,

La présente étude étant la première contribution à l'étude de cette affection dans l'abattoir de metlili wilaya de Ghardaïa. Elle a pour but d'évaluer la proportion des cas suspects de tuberculose cameline dans cette région.

Les résultats de cette enquête ont permis de mettre en évidence :

- ❖ les lésions suspectes de tuberculose cameline des carcasses inspectées dans l'abattoir de metlili avec une proportion de 2%.
- ❖ Les facteurs de risque de cette pathologie.

Enfin, cette étude a été réalisée au niveau de l'abattoir de metlili, pour obtenir une meilleure compréhension du diagnostic lésionnel de la tuberculose cameline dans cet abattoir.

RECOMMANDATION

La tuberculose a été longtemps étudiée chez l'homme et chez les animaux mais elle demeure toujours un problème d'actualité pour cette raison nous recommandons :

- ❖ Une identification stricte et rigoureuse des cheptels ;
- ❖ Sensibilisation des citoyens saharien vis-à-vis cette zoonose ;
- ❖ Sensibilisation des vétérinaires à l'abattoir sur la tuberculose cameline ;
- ❖ séparer les espèces animales susceptibles d'être une source de contamination ;
- ❖ Informer le personnel de l'abattoir du danger de la tuberculose et des précautions à prendre devant un cas de tuberculose ;
- ❖ renforcement de la surveillance, au niveau des abattoirs , sur l'origine des animaux• afin d'avoir la traçabilité;
- ❖ sensibiliser les éleveurs à propos de cette zoonose ;
- ❖ diffuser l'interdiction de la consommation du lait cru et exiger sa pasteurisation ;
- ❖ créer des laboratoires de mycobactériologie pour confirmer ou infirmer les lésions suspectes de tuberculose

Les références

- **Abebe F., Holm-hansen C., WikerhG., Bjune G.**, "Progress of serodiagnosis of *Mycobacterium tuberculosis* infection". In: *Scandinavian Journal of Immunology*, Vol.66, (2007), p.176-191.
- **Acsad.**, "The Socio-Economic of camel Herders in Sudan". The camel Applied Research and Development Network CARDN/ACSAD/Camel/P102/ (2002).
- **AranazA., Cousins D., MateosA., DominguezL., 2003.** Elevation of *Mycobacterium tuberculosis* subsp. *caprae* Aranzetal. 1999 to species rank as *Mycobacterium caprae* comb. nov., sp. nov. In: *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, Vol.53, p.1785-1789.
- **Aranaz et al.** 1999 to the species *Mycobacterium bovis* Karlson and Lessel 1970 (approved lists 1980) as *Mycobacterium bovis* subsp. *Caprae* comb. In: nov. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* Vol.52, (2002), p. 433-436. 57-82 si il est correct je veut montre les reference (hafida) .
- **Archibald R. G.**, "Acid-fast bacilli in a camel's lung, the gross; lesions of which closely simulated military tuberculosis". *J. camp. Path. Ther.*, (1920), 20 :56-51.
- **Avril J.L., Dabernat H., Denis F., Mentel H., 2003.** Bacteriologie clinique édition ellipses. 534p.
- **Baïssa B.H.**, "L'utilisation du 5^{ème} quartier chez le dromadaire" Thèse de docteur vétérinaire – Université de Constantine. (1988) p5.
- **BEN AISSA** [1988] : Le dromadaire en Algérie. Option méditerranéenne, série séminaire,
- **BEN AISSA (R)**, 1988 : le dromadaire en Algérie - Séminaire sur le dromadaire, Ouargla Algérie, pp20-21
- **Benet J.J.**, "Tuberculose animale", Polycopié d'enseignement de maladies contagieuses". Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Maladies contagieuses (2004).
- **Benet J.J.**, "La tuberculose animale", Polycopié des Unités de Maladies contagieuses des Ecoles vétérinaires françaises, Merial (Lyon), (2008), 74p.
- **Benet J.J., Praud A., et al.**, "La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises", Merial (Lyon), (2014), 100 p
- **Benet J.J., 2006.** La tuberculose animale, polycopié des Unités de maladies contagieuses des écoles vétérinaires Françaises, Merial (Lyon): 69P.
- **Biet F., Boschioli M.L., Thorel M.F., Guilloteau L.A., 2005.** Zoonotic aspects of *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium-intracellulare* complex (MAC). In: *Vet. Res.*, Vol.36, p. 411-436.

- **Blajan L., Lasnami K.**, “Nutrition et pathologie du dromadaire”. Options Méditerranéennes - Série Séminaires n°2, (1989), 131-139.
- **BLANC C. P., ENNESSER Y.**, [1989] : Approche zoo géographique de la différenciation intraspécifique chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*) Linné, 1766 (Mammalia : camelidae). Revue. Med. Vet. 162, 593-597.
- **Boukary A.R., Thyse E., Mamadou S., Rigouts L., Mattyse F., Vias Franck S.G., Gamatie D., Yenikoye A., Saegerman C., 2011.** Latuberculose à *Mycobacterium bovis* en Afrique subsaharienne. In: *Ann. Med. Vet.*, Vol. 155, p. 23-37.
- **Brosch R., Gordon S.V., Marmiesse M., Brodin P., Buchrieser C., Eiglmeier K., 2002.** A new evolutionary scenario for the *Mycobacterium tuberculosis* complex. In: *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* ., Vol. 99, p. 3684-9.
- **Buhler V.B., Pollak.**, “The cultural characteristics and animal pathogenicity of an atypical acid fast organism which causes human disease”. In: *Amr. Rev. Tub.*, Vol. 71, (1955), p. 74.
- **Bush M., Montali R.J., Phillips L.G. & Holobaugh P.A.**, “Bovine tuberculosis in a Bactrian camel herd: clinical, therapeutic, and pathologic findings”. *J. Zoo Wildl. Med.*, 21 (2), (1990), 171–179.
- **Calmette A., 1927.** La vaccination préventive contre la tuberculose. Masson et Cie, Paris.
- **camel tuberculosis in Ethiopia Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.**, 57, (2009), 13-20.
- **Carbonelle B., Dailloux M., Lebrun L., Maugein J., Pernot C. ET AL.**, “Mycobactéries et mycobactérioses”-cahier de formation de biologie médicale n°29, (2003), p. 14-70.
- **Castets M., Boisvert H., Grumbach F., Brunel H., Rist N.**, “Les bacilles tuberculeux de type africain”. In: *Rev. Tub. Pneum.*, Vol. 32., (1968), p. 179-184.
- **Cattoir V., 2004.** Identification moléculaire des mycobactéries et détection de la résistance aux antibiotiques. In: *Ann. Biol. Clin.*, vol. 62, n°4, p. 405-413.
- **Cauvet, G. 1929.** Dromadaires à 34 dents et dromadaires à 36 dents. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. N.* vol. 20, n. 9, p. 247-256.
- **Chamoiseau G., Bah S. O., Ahmedvall S. M. O.**, “Un cas de tuberculose pulmonaire chez un dromadaire”. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 38(1) (1985), 28- 30.
- **Chartier F., Chartier C., Thorel M.F., Crespeau F.**, “A new case of *Mycobacterium bovis* pulmonary tuberculosis in the dromedary (*Camelus*

- dromedarius) in Mauritania”. In: Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., Vol. 44(1),(1991), p. 43- 47.
- **Coetzer J.A.W., Tustin R.C., 2004.** Infections diseases of livestock. Chapter Mycobacteria- Introduction. Section 5 Bacterial diseases. Volume 3, p. 1965-1972 , 2nd edition, Oxford editorial.
 - **Collet C., Simonney S., Honore-Bouakline S., Wagnier A., Lagrange P.H., Herrmann J.L.,** Tuberculose et diagnostic rapide: avancées ou échec ? rapid diagnostic tests for tuberculosis: improvement or failure ? . In : Immuno-analyse et Biologie Spécialisée, Vol.18, (2003), P.283-288.
 - **Crubezy E., Ludes B., Poveda J.D., Clayton I J., Crouau R.B., Montagnon D.,** “Identification of Mycobacterium DNA in a Egyptian Pott's disease of 5400 years old”. In: CR.Acad.Sci.Paris, Vol.312,(1998) p.941-951.
 - **Cuizl., Wang J., Huang X.C., LU jm., huzy.,** “Fast identification of mycobacteria in microtiter liquid culture”. Shanghai Key Laboratory of Tuberculosis, Shanghai Pulmonary Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai 200433, China Zhonghuayu Fang yixuezazhi [Chinese Journal of Preventive Medicine],(2011), [45(1):17-20].
 - **Dean G.S., Crawshaw T.R., DE la rua-domenech R., Farrant L., Greenwald R., Higgins R.J., Lyashchenko K., Vordermeier H.M. & Twomey D.F.,** “Use of serological techniques for diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in a llama herd”. *Vet. Rec.*, 165 (11), (2009), 323–324.
 - **Demangel C., Brosch R., Marmiesse M., Cole S.T., 2004.** Utilisation de la génomique des mycobactéries pour la définition de nouveaux vaccins et de cibles thérapeutiques. In: *Med. Trop.*, Vol.64, p.221-223 .
 - **DICTIONNAIRE :** 38 Dictionnaires et Recueils de correspondances.
 - **Diguimbaye.,** “La tuberculose humaine et animale au Tchad : contribution à la mise en évidence et caractérisation des agents causaux et leur implication en santé publique”, (2004), P 24.
 - **DSV/MADR.,** Division Bio ressources projet 6: “Les pathologies dominantes dans L'élevage Camelin En Algérie”(2005).
 - **Durr P.A., Hewinson R.G. et Clifton-Hadley R.S.,** “Molecular epidemiology of bovine tuberculosis. I. *Mycobacterium bovis* genotyping”. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 19,(2000), 675–688.

- **E.N.V.F.**, Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises. "Chaires des maladies contagieuses. La tuberculose". (Septembre 1990). 152p. RHONE MERIEUX.
- **FAYE .B** [1997]: Guide de l'élevage du dromadaire (CIRAD-EMVT) MONTPELLIER-France , 126 p .
- **Faye B.**, Guide de l'élevage du dromadaire, Editions SANOFI. "Santé et Nutrition Animale". (1997) p, 83-85.
- **Faye B.**, Le guide de l'élevage du dromadaire. Ed. Sanofi, Libourne (1997).
- **Fowler M.E** ., "Infectious diseases. In Medicine and surgery of camelids" (M.E. Fowler, ed.), 3rd Ed. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, (2010), 173–230.
- **Freney J., Renaud F., Leclercq R., Riegel P.**, "Précis de bactériologie clinique". (2007), Paris, éditions ESKA, 1274p.
- **Gallagher J., Jenkins P.M.**, "Mycobacterial diseases. In Zoonoses biology, clinical practice, and public health control" (Palmer S.R., Lord Soulsby, and Simpson D.I.H, Eds). Oxford University Press (1998).
- **Gauthier-Pilters, H.** 1981. The camel. Its evolution, ecology, behaviour and relationship to man. *University of Chicago press*, Chicago (USA) ; 1-208.
- **Gerbeux T.**, "Tuberculoses de l'enfant OMC", Paris, 4086, (1973), K1 -9.
- **Gezahegne M., Bayleyegn, G., Tessema, T., Legesse, M., Medhin., Bjune, G. et al.**, Pathology of camel tuberculosis and molecular characterization of its causative agents in pastoral regions of Ethiopia, (2011). PLoS One. 6:e15862.
- **Grange J.M.**, "Mycobacterial diseases ". In I. Phillips, ed. Currents topics in infection: N°1. Edward Arnold Publishers. Ltd., U.K, (1980).
- **GRECH-ANGELINI. S**, [2007]: Effets de la déshydratation sur métabolisme énergétique sur l'état corporel du dromadaire (*camelus dromadarius*). These pour obtenir le grade docteur vétérinaire. 16,17,44,78 p.
- **Grosset J., Boisvert H., Truffot-Pernot C.**, In : bactériologie médicale L. Leminor et M. Veron (ed). Flammarion , Paris (1990). p.965-1017.
- **Guiard I.**, "Synthèse d'antigènes présentés par la protéine CD1b, analogues des sulfoglycolipides diacylés mycobactériens. Vers un nouveau vaccin contre la tuberculose". Thèse de doctorat en chimie organique . Toulouse, université Paul Sabatier, (2008), 191p.
- **Haagsma J.**, "Working Paper on Recent Advances in the Field of Tuberculosis Control and Research". World Health Organization Meeting on Zoonotic

- Tuberculosis with Particular Reference to *Mycobacterium bovis*, (15 November 1993), Geneva, Switzerland.
- **Haddad N., Masselot M., Durand B., 2004.** Molecular differentiation of *Mycobacterium bovis* isolates. Review of main techniques and applications. In: *Research in veterinary science*, Vol. 76, p. 1-18.
 - **Hansen G.A.,** "Undersogelser angaaendes pedalskhedensarsager". Norsk Magasin for laegevitenskapen, (1874), 4: 1-88.
 - **Hars J., Boschioli M.L., Duvauchelle A., Garin-Bastuji B., 2006.** La tuberculose à *Mycobacterium bovis* chez le cerf et les angliers en France; émergence et risque pour l'élevage bovin. In: *Bull. Acad. Vét. France*, Vol. 159, p. 393-401.
 - **Honore N., 2002.** The *Mycobacterium lepra* genome : from sequence analysis to therapeutic implications. In: *Med. Trop.*, Vol. 62 (5), p. 473-479.
 - **Huitema H., Jaartsveld F.H.J., 1967.** *Mycobacterium microti* infection in a cat and some pigs. In: *Antonie Van Leeuwenhoek*, Vol. 33, p. 209-212.
 - **Ibba M I.,** "Conduite de l'élevage camelin (wilaya de Tamanrasset) les paramètres de production et de reproduction (Cas de la région du Hoggar)". (2007) p134.
 - **Jager P.E.J.,** "Evaluation du risque de tuberculose bovine dans le département de l'YONNE". Thèse pour le doctorat vétérinaire, Creteil, école nationale vétérinaire d'Alfort, (2010), 138p.
 - **Johnson C.T., Winkler C.E., Boughton E. Penfold J.W.F.,** "Mycobacterium kansasii infection in a llama". *Vet. Rec.*, 133 (10), (1993) 243_ 244.
 - **Karlson A.G., Lesse E.F., 1970.** *Mycobacterium bovis* nom. In: *nov. Int. J. Syst. Bacteriol.*, Vol. 20, p. 273-282.
 - **La tuberculose humaine et animale au Tchad:** Contribution à la mise en évidence et caractérisation des agents causaux et leur implication en santé publique—P:30
 - **Lecu A., Riquelme L.,** "Evolution des outils diagnostiques de la tuberculose des espèces animales sauvages". In: *Bull. Acad. Vét. France*, Vol. 161, (2008), p. 151-157.
 - **Leese A. S.,** "Acid-fast bacilli in camel's lung with lesions resembling those of tuberculosis". *J. comp. Path. Ther.* (1910), 23 : 358-359.
 - **LES ZONOSSES INFECTIEUSES ECOLES NATIONALES VETERINAIRES FRANCAISES MALADIES CONTAGIEUSES- P:110**
 - **Lowell A. M.,** "Tuberculosis: its social and economic impact and some thoughts on epidemiology", p. 1021 -1056. In P. Kubica and L. G. Wayne (ed.), *the mycobacteria*. Part B. Marcel Dekker, New York, (1984).

- **Lyashchenko K.P., Greenwald R., Esfandiari J., Meylan M., Burrii.H.,Zanolari P.**, Antibody responses in New World camelids with tuberculosis caused by Mycobac, (2007).
- **MADR, 2007** : Ministère d'Agriculture et Développement Rural. Statistiques agricoles. Série B2006-2007.
- **Maladies infectieuses**—Tuberculose- Document d'info p:8
- **Melanie, Franoise, Sophie Dubois.**, Les tuberculoses chez l'animal et l'homme actualités épidémiologiques et diagnostiques, (2002).
- **Merial.**, "Tuberculose animale". Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses,(2006).
- **Merial.**, Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses(2001).
- **MESSOUDDI,B** [1999] : (race) Point de situation sur l'élevage camelin en Algérie les premières journées sur la recherche cameline Ouargla 25.26.27 MAI 1999 13-14.
- **MichalakK.,AustinC.,DieselS.,BaconM.J.,ZimmermanP.,MaslowJ.N.,1998.***Mycobacterium tuberculosis* infection as a zoonotic disease transmission between humans and elephants. *In: Emerg. Infect. Dis.*, Vol.4, p.283-287.
- **MiltgenJ.,MorillonM.,KoeckJ.L.,VarnerotA.,BriantJ.F.,NguyenG.,VerrotD.,Bonnet D.,VincentV.,2002.** Two cases of pulmonary tuberculosis caused by *Mycobacterium tuberculosis subsp. canettii*. *In: Emerg. Infect. Dis.*, Vol.8, p.1350-1352.
- **MUKASA-MUGERWAE E**, [1985]: Le chameau étude bibliographique CIPEA, ADDIS-ABEBA ; 118 p.
- **Niemann, S., E. Richter, et S. Rusch-gerdes.**, "Biochemical and genetic evidence for the transfer of *Mycobacterium tuberculosis subsp. Caprae*".
- **Gerdes.2002.** Biochemical and genetic evidence for the transfer of *Mycobacterium tuberculosis subsp. caprae* Aranaz et al. 1999 to the species *Mycobacterium bovis* Karlson and Lessel 1970 (approved lists 1980) as *Mycobacterium bovis subsp. caprae* comb. *In: nov. Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, Vol.52, p. 433-436.
- **Nolte ET Metchock.**, "Mycobacterium". In manual of clinical microbiologie 6th ed, American society for microbiology Washington Dc., Vol.34,(1995), p. 400-437.
- **O.V.F**, Office fédéral vétérinaire ., , Département fédéral de l'économie DFE, confédération suisse,(2011).
- **O'reilly L.M., Daborn C.J.**, The epidemiology of *M bovis* infection in animals and man: a review. *In: Tubercle and Lung Disease*, Vol. 76(1),(1995) p. 1-46.
- **OIE**, Office international des épizooties., Chapitre 2. 3.3. Tuberculose bovine .Manuel terrestre de l'OIE, (2005).

- **OIE.**, Office international des epizooties.,Chapter 2,4 ,7. “Bovine tuberculosis” .OIE .TerrestrialManual, (2009).
- **Pauline Genevieve Andrea, Delnatte.**, “Etude de la tuberculose chez l’éléphant : importance en parc zoologique”Thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire (diplôme d’état), (2008), TOU 3 – 4014.
- **Peyre De Fabregues.** 1989. Le dromadaire dans son milieu naturel. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, n°1 : p 127-132
- **PfyfferG.E.,AuckenthalerR.,VanEmbdenJ.D.A.,VanSoolingenD.,1998.***Mycobacterium canetti*,thesmoothvariantof*Mycobacterium tuberculosis*,isolatedfroma Swisspatient exposed in Africa.*In:Emerg.Infect. Dis.*, Vol.4 ,p.631-634.
- **Richar D.**, “Dromadaire et son élevage” I.E.M.V.T,(1985) p: 40,76.
- **RICHARD. D.** [1985] : Le dromadaire et son élevage études et synthèses de L’ IEMVT. 39 ,116 pp.
- **Riquelme L.A.Y.**, “La tuberculose chez la faune sauvage captive et test de l’interféron *gamma* pour son diagnostic ante-mortem .Contribution à la mise en place d’un contrôle interne du test pour quelques espèces sauvages”. Thèse pour le doctorat vétérinaire, Creteil, ENVA, (2009), 241 p.
- **Sahraoui N., Zelleg S., Yousfi N., ZinsstagJakob and Guetarni D.**, “Survey on tuberculosis goats in two slaughterhouses in Algeria”.*African Journal of Agricultural Research* Vol. 6(32), (2011), pp. 6741 - 6744, 26.
- **SahraouiN.,ZellegS.,YousfiN.,YalaD.,BoulahbalF.,ZinsstagJ.,GuetarniD.,2009.**Enquete sur latuberculose caprine dans deux abattoirs d’Algérie. *In:recuild’épidémiologieanimale*, Vol.3,p.45-49.
- **Schmitt, S. M., S. D. Fitzgerald, T. M. Cooley, C. S. Bruningfann, L. Sullivan, D. Berry, T. Carlson, R. B. Minnis, J. B. Payeur& J. Sikarskie.**,”Bovine tuberculosis in free-ranging white-tailed deer from Michigan”. *Journal of Wildlife Diseases* 33, (1997), 749-748.
- **SIMPSON.G.G** [1954] : The principales of classification of mammals. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 85, 1-350.
- **Tazerart F., Hadouche S., Sahraoui N., Sadi M., Guetarni D.**, “Diagnostic de la tuberculose caprine par examen bactériologique”: cas de la wilaya de Bejaïa. *Pratiquévétérinaire* n°14, (2012), ISSN 2170-0125.
- **Thoen C O, Lobue P A, Enarson D A, KaneenejB.**,”De Kantor in Tuberculosis: a re-emerging disease in animals and humans”. In: Kaplan B, Kahn L H, Monath

- T P, ed. 'One Health -One Medicine': linking human, animal and environmental health. *Vet Ital*; (2009), 45: 135–181.
- **Thoen C.O., Lobue P.A., DE Kantor i.**, “The importance of *Mycobacterium bovis* a zoonosis” .*Vet. Microbiol.*, 112 (2–4),(2006) 339–345.
 - **Thorel Marie Françoise.**, “Tuberculose. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (Europe et régions chaudes)”, (2003), P 927-946.
 - **TUBERCULOSIS IN CAMELIDS** –What is tuberculosis (TB) and what happens if it affects your herd?-P:3
 - **Van Soelingen D., Vander Zanden A.G., de Haas P.E., Noordhoek G.T., Kiers A., Foudraïne N.A, Portaels F., Kolk A.H., Kremer K., Van Embden J.D.**, 1998. Diagnosis of *Mycobacterium microti* infections among humans by using novel genetic markers. *In: J Clin Microbiol.*, Vol.36(7), p.1840–1845.
 - **Vincet V., 1995.** Taxonomie des Mycobactéries. *In : Revue Française des laboratoires*, Février, n°273, p.27-31.
 - **WatreLOT-Virieux D., Drevon-Gaillote., Toussaint Y., BELLI P.**, “Comparaison of three diagnostic detection methods for tuberculosis in French cattle” . *In: Journal of Veterinary Medicine*, Vol.53,(2006), p.321-325.
 - **Wernery U., Kinne J., Jahans K.L., Vordermeier H.M., Esfandiari J., Greenwald R., Johnson B., Ul-haq A. & Lyashchenko K.P.**, “Tuberculosis outbreak in a dromedary racing herd and rapid serological detection of infected camels”. *Vet. Microbiol.*, 122 (1–2),(2007), 108–115.
 - **WILSON . R. T**, [1989]: *Ecophysiology of the camelidae and deserts ruminants*. Springer Verlag, Berlin.