

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Docteur
En
Médecine vétérinaire

THEME

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES MOTIFS
DE SAISIE POUR CAUSE DE
TUBERCULOSE CHEZ LES BOVINS AU
NIVEAU DE L'ABATTOIR D'EL HARRACH**

Présenté par:

Melle BENMOHAMED Sara
Melle BENDAOUIA Amina

Soutenu publiquement, le 11 juillet 2023. Devant le jury:

Mme BOUAYAD Leila

Pr (ENSV)

Presidente

Mme FERHAT Lila

MCB (ENSV)

Examinatrice

Mme MATALLAH A.

MCB (ENSV)

Promotrice

Déclaration sur l'honneur

Nous soussignées, **BENMOHAMED SARA, BENDAOUIA AMINA**, déclarons être pleinement conscientes que le plagiat d'un document ou d'une partie d'un document publié sous toute forme de support y compris internet, constitue une violation des droits d'auteur, ainsi qu'une fraude caractérisée.

En conséquence, nous nous engageons à citer toutes les sources que nous avons utilisé pour rédiger ce mémoire.

Remerciement

Ce mémoire n'aurait jamais vu le jour sans l'aide de **DIEU**, le tout puissant, pour nous avoir donné la santé, le courage, la patience, la volonté et la force nécessaire, pour venir à bout de toutes les difficultés que nous avons dû croiser tout le long de notre chemin d'études.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements, en premier lieu, à notre promotrice

Dr.MATALAH.Asmaa.Manel pour sa disponibilité, sa patience, ses précieux conseils, ses encouragements et sa confiance en nous.

Nous tenons à remercier **Pr.BOUAYAD Leila**, pour avoir accepté d'être Présidente de notre jury de projet de fin d'étude.

Nous remercions **Dr.FERHAT Lila**, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous tenons aussi à remercier chaleureusement, les vétérinaires de l'abattoir d'El-Harrach particulièrement **Dr.BOUSSEKSOU** et le personnel de la bibliothèque notamment Madame **NADJI Nassima**.

Nos remerciements à tous les enseignants de L'ENSV, pour la formation qu'ils nous ont donné.

Merci à toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce projet, que ce soit par son amitié, ses conseils ou son soutien moral.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail d'abord à mes **très chers parents**, que Dieu les protège, pour tout leurs sacrifices corps et âme afin de m'offrir le repos et le bonheur. Pour l'éducation qu'ils m'ont inculquée, pour leur soutien moral et matériel dont j'ai bénéficié à chaque fois que j'en ai eu besoin, pour l'amour et la tendresse qu'ils m'ont réservé et la patience et le dévouement qu'ils m'ont insufflé.

A mon frère Ayoub ainsi qu'à mes sœurs (Hadjer,Aya et Douaa) et à toute ma famille **BENMOHAMED** et **CHELLALI**.

A mon grand-père et mes grands-mères.

A tous mes chers amis (Ahmed Zaki, Nourhene Khoukhi, Dr. Asma Derradji) .

Sara BENMOHAMED

Dédicaces

Je souhaite rendre hommage à ton amour inconditionnel, à ta bienveillance infinie et à tout ce que tu as fait pour moi. Tout au long de ma vie, tu as été présente à mes côtés, soutenant chacun de mes pas. Tu t'es sacrifiée pour moi, te souciant de mon bien-être avant tout. Tu as fait des miracles avec si peu.

Aujourd'hui, je tiens à te remercier du plus profond de mon cœur pour tout ce que tu as fait pour moi. Je suis si fière d'être ta fille et de pouvoir t'appeler ma maman avec tout mon amour à toi Gliz Djamila.

A mon frère kheireddine du pour tout ce que tu es et pour tout ce que tu as apporté dans ma vie.

A papa, même si tu n'es plus physiquement présent, repose en paix, tu resteras à jamais gravé dans ma mémoire et dans mon cœur.

A ma grand-mère, à mes oncles, spécialement Gliz Abdelkader à Gliz Lydia, Khodja sarah et Maarich mohamed reda.

BENDAOUIA Amina

SOMMAIRE

Introduction.....	01
-------------------	----

Partie bibliographique

I. Généralités sur les abattoirs

I.1. Définition :	03
I.2. Classification :	03
I.2.1. Abattoir public :	03
I.2.2. Abattoir privé :	04
I.2.3. Tueries particulières :	04
I.2.4. Abattoirs industriels :	04
I.3. Conception d'un abattoir :	05
I.3.1. Principes généraux:.....	05
I.3.2. Locaux d'un abattoir :	05
I.4. Règlement d'un abattoir.....	06
I.5. Agrément d'un abattoir.....	06
I.6. Rôle de vétérinaire inspecteur dans l'abattoir :	07

II. Examens sanitaires vétérinaires

II. 1. Définition.....	08
------------------------	----

II.2. Inspection ante mortem.....	08
II.2.1.Définition et importance:	08
II.2.2. Conditions et techniques :	08
II.2.3. Sanctions :	09
II.3. Différents modes d'abattage	
Abattage ordinaire :.....	10
Abattage sanitaire :	10
Abattage d'urgence :	11
Abattage d'extrême urgence :	11
II.4. Surveillance des opérations d'abattage :	11
II.5. Les étapes d'abattage :	
II. 5.1.Saignée :.....	12
II. 5.2.Habillage :	12
II.5.3. Dépouillement:	12
II.5.4. Eviscération:	12
.	
II.6. Inspection post mortem :	13
II.6.1. Définition :	13
II.6.2. Conditions générales :	13

II.6.3. Techniques et réalisation :	13
II.6.3.1. Abats et issues :	14
II.6.3.2. Inspection de la carcasse :	17
II.7.Sanction.....	18
II.7.1. Estampillage :	19
II.7.2. Mise en consigne :	19
II.7.3. Saisie :	20
Parage:.....	20
Saisie partielle :.....	20
Saisie totale :.....	20
II.7.3.2 Justification des saisies :.....	20

III. Tuberculose bovine

III. Généralités sur la tuberculose bovine

III.1.Définition :	21
III.2. Agent étiologie :.....	21
III.2.1. Morphologie et structure du mycobacterium bovis :.....	21
III.2.2. Caractéristiques culturelles du mycobacterium bovis :.....	22

III.2.3. Résistance des bacilles tuberculeux :.....	22
III.3. Pathogénie	
III.3.1. Contamination :.....	23
III.3.2. Déroulement de l'infection :.....	24
III.4. Symptômes.....	24
III.5. Diagnostic de la tuberculose bovine :	25
III.5.1. Dépistage ante mortem.....	25
III.5.1.a - l'intradermo-tuberculation.....	25
III.5.1.b Test de l'interféron gamma.....	26
III.5.1.c -Tests sérologiques.....	27
III.5.2 - Diagnostic post mortem	28
III.5.2.a - Inspection post mortem à l'abattoir - Modalités de l'inspection post mortem	28
III.5.2.b - Examen histologique	29
III.5.2.c-PCR (Polymérase Chaîne Réaction)	29
III.5.2.d - Culture bactérienne et spoligotypage des souches.....	29
III.6- LÉSIONS.....	30
III.7- Conduite à tenir	30

III .8- La tuberculose et son impact sur la santé publique.....	31
---	----

III.9- rôle de la viande dans la contamination de l'homme par la tuberculose.....	32
---	----

Partie Pratique

I. Problématique et objectifs :.....	34
--------------------------------------	----

II. Matériels et méthodes :.....	36
----------------------------------	----

II.1. Matériels :

II.1.1. Présentation générale de l'abattoir d'El Harrach	37
--	----

II.1.2. Échantillonnage :.....	38
--------------------------------	----

II.1.3. Matériels de travail :.....	38
-------------------------------------	----

II. 2. Méthodes :.....	38
------------------------	----

II.3. Analyse statistique :.....	39
----------------------------------	----

III. Résultats

III.1. Prévalence globale des cas de saisie pour cause de tuberculose :.....	41
--	----

III.2. Prévalence globale des saisies de tuberculose par rapport aux autres motifs de saisie :.....	42
---	----

III.3. Prévalence des saisies de tuberculose selon les organes atteints :.....	42
--	----

III.4. Répartition des cas de saisie par saison:.....	43
---	----

IV. Discussion :.....	45
-----------------------	----

V.Conclusion	48
VI. Recommandations	49
Références bibliographiques	52

Liste des figures

Figure 01 :Plan de l'abattoir d'El Harrach.....	37
Figure 02 : Locaux de stabulations à l'abattoir d'El Harrach.....	37
Figure 03 : Salle d'abattage au niveau de l'abattoir d'El Harrach.....	37
Figure 04 : Prévalence globale des cas de saisies de tuberculose.....	41
Figure 05 : Taux de saisie pour tuberculose par rapport au nombre totale de saisies.	42
Figure 06 : Prévalence des saisies pour tuberculose en fonction des organes.....	42
Figure 07 : Saisie du cœur et des poumons pour tuberculose pulmonaire (photo personnelle).....	43

Liste des tableaux

Tableau 01 : Nombre de bovins atteints de tuberculose par rapport aux bovins abattus en fonction des saisons.....	43
--	----

Liste des abréviations

IAM : Inspection ante-mortem.

IPM : Inspection post-mortem.

FAO: Organisation pour l'alimentation et l'agriculture.

IDT : l'intradermo-tuberculation.

PPD : dérivé de protéines purifiées.

UI : l'unité internationale.

OIE : ex-Organisation International des Epizooties. Aujourd'hui Organisation Mondial de la Santé Animale.

M. Bovis : Mycobacterium Bovis.

IFN: Interféron gamma.

Ag : antigènes.

ELISA : dosage d'immunoabsorption enzymatique.

Introduction

INTRODUCTION :

En Algérie, la tuberculose bovine est l'une des principales maladies responsables de pertes économiques importantes. Elle représente également une grave menace pour la santé humaine. Notre pays est officiellement reconnu comme étant infecté par cette zoonose majeure, et les foyers de la maladie sont répandus sur l'ensemble du territoire national (**DSV, 2012**). Cette maladie occupe une place importante, d'une part en raison des énormes pertes qu'elle engendre, liées à la saisie aux abattoirs, et celle liée à son caractère zoonotique d'autre part. Bien qu'elle soit classée parmi les maladies réputées légalement contagieuse et à déclaration obligatoire, elle reste à l'état endémique aussi bien chez l'homme que chez l'animal en raison de plusieurs facteurs tels que : l'insuffisance des moyens mis en place (capacité humaine et financière) par l'état et des mesures d'hygiène et de prophylaxie sanitaire, à savoir, le contact étroit entre l'homme et le réservoir animal dans nos abattoirs.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude qui consiste à évaluer le nombre de cas de saisie pour motif de tuberculose bovine dans un abattoir situé dans la Wilaya d'Alger (El-Harrach), ainsi que donner un aperçu sur l'évolution de cette maladie au fil des saisons.

Notre travail sera présenté en deux parties

La première partie est composée de trois chapitres : des généralités sur les abattoirs, les modalités d'inspection vétérinaire et leurs sanctions puis des rappels sur la pathologie objet de notre étude, la tuberculose bovine.

La deuxième partie est d'ordre pratique, elle aborde la présentation des lieux, les résultats obtenus, leur discussion, une conclusion et enfin des recommandations.

Partie
bibliographique

I. Généralités sur les abattoirs:

I.1. Définitions:

○ Les abattoirs sont des établissements publics ou privés dans lesquels les animaux de boucherie sont transformés en produits consommables (viandes et abats) et en produits à usage industriel. Ils permettent de préparer les viandes, traiter les éléments du cinquième quartier et de répondre aux normes de sécurité des aliments, par :

°L'inspection sanitaire des animaux et de la salubrité des viandes.

°Le contrôle de l'hygiène du personnel, du matériel, des locaux et de l'abattage.

°Le contrôle de la destruction des saisies.

°La détermination de leur qualité commerciale (**JEPSEN, 1958**).

○ **Selon l'Arrêté du 15 juillet 1996, du JORA N° 65 du 30-10-1996**, on entend par abattoir, tout établissement d'abattage où sont abattus des animaux de boucherie appartenant aux espèces bovines, ovines, caprine, cameline et équine.

I.2. Classification:

-Selon leur statut, on distingue:

Les abattoirs publics et les abattoirs privés

-Selon l'importance ou la capacité, on distingue deux types d'abattoirs:

Les abattoirs traditionnels (Tueries particulières)

Les abattoirs modernes (Abattoirs industriels)

I.2.1. Abattoir public :

Les abattoirs collectifs modernes appartiennent à la collectivité locale (le plus souvent à une commune) ils sont édifiés selon trois principes de construction : L'abattoir-pavillon : c'est un ensemble de halles d'abattage séparées les unes des autres.

L'abattoir-bloc : c'est un groupe de halles en un seul corps de bâtiment.

L'abattoir à étages : Il est construit sur les terrains en pente; les différentes étapes de l'abattage commencent au niveau supérieur puis vers des étages inférieures (**DEBROT et COSTANTIN, 1968**).

I.2.2. Abattoir privé :

Ce sont des établissements qui appartiennent à des particuliers lesquels ne sont pas obligés de recevoir des animaux du public. Ils n'y reçoivent que les leurs ou ceux des clients agréés par eux (MARTEL, 1906).

I.2.3. Tueries particulières :

Selon l'Arrêté du 15 juillet 1996, du JORA N° 65 du 30-10-1996, on entend par tuerie, tout emplacement désigné par les autorités locales pour l'abattage des animaux de boucherie. L'article 4 du même arrêté précise que ces établissements doivent être agréés par les services de l'inspection vétérinaire de Wilaya.

I.2.4. Abattoirs industriels :

Ils correspondent à des tentatives plus ou moins réussies d'industrialisation des métiers de la viande en dépassant le stade d'abattage pour faire transformer la viande et le 5^e quartier (CRAPELET, 1966).

En se référant à l'article 11 de l'Arrêté du 15 juillet 1996, du JORA N° 65 du 30-10-1996, la découpe ne peut être effectuée que sur des carcasses bovines et ovines.

L'« abattoir industriel » est une chaîne qui rationalise et distingue fonctionnellement et spatialement la tuerie et la préparation de la viande séparée des cuirs et des déchets non transformables. L'abattoir industriel conditionne l'abattage « propre et aseptique des animaux et l'utilisation de tous les sous-produits », tout en diminuant le « prix de revient des viandes » (PORRET, 2008).

I.3. Conception d'un abattoir :

I.3.1. Principes généraux :

Lors de la conception d'un abattoir, il faut toujours tenir compte des points suivants (**FAO/OMS, 1994**) :

- Prévoir une zone de stabulation pour contenir les animaux avant abattage.

- Etablir une barrière physique entre les zones destinées à détenir des produits « sales» (animaux vivants, sous-produits non comestibles) et celles destinées à détenir des produits propres (viande comestible).

- Les salles de travail, les structures et l'équipement devraient être conçus et construits afin de permettre un nettoyage et un suivi des conditions d'hygiène efficaces.

- Des dispositions doivent être prises pour permettre la préparation et la conservation de la viande dans de bonnes conditions.

- Un programme de maintenance doit être observé pour garantir que les installations et l'équipement sont aux normes.

I.3.2. Locaux d'un abattoir :

En Algérie, le **Décret exécutif n°04-82 du 18 mars 2004 du JORA N° 17 du 21/03/2004**, fixe les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport. Globalement, l'aménagement des locaux d'un abattoir doit prévoir cinq secteurs :

1. Secteur des animaux vivants.

2. Secteur des viandes et abats rouges.

3. Secteur des abats blancs et issus.
4. Secteur sanitaire.
5. Secteur administratif et technique.

I.4. Règlement d'un abattoir:

- L'entrée des abattoirs est interdite aux personnes qui n'y sont pas autorisées.
- Toute personne qui entre dans un abattoir doit en respecter strictement le règlement et se soumettre aux ordres de la Direction.
- Les étables des abattoirs ne doivent être utilisées que pour les bêtes de boucherie.
- Les locaux d'abattage ne doivent pas servir à d'autres buts.
- Le bétail de boucherie étranger ne peut être conduit que dans les abattoirs de grandes villes qui ont obtenu une autorisation spéciale des autorités compétentes.
- Les animaux de boucherie introduits dans les abattoirs ne peuvent plus en sortir vivants

(DEBROT et CONSTANTIN, 1968).

I.5. Agrément d'un abattoir :

Les abattoirs et les ateliers sont agréés par les services de l'inspection vétérinaire de wilaya. L'agrément donne lieu à l'attribution d'un numéro composé de cinq chiffres décomposés comme ce ci : **(ANONYME 01,1996).**

- Les deux premiers chiffres représentent le numéro minéralogique de la wilaya.

○ Le troisième chiffre représente :

- Le 1 pour les abattoirs.
- Le 2 pour les tueries.
- Le 7 pour les ateliers de découpe.

○ Les deux derniers chiffres étant le numéro de série de la même catégorie d'établissement dans la même wilaya.

I.6. Rôle du vétérinaire inspecteur dans l'abattoir :

Selon les **articles 3, 4 et 5 de l'Arrêté interministériel du 1 aout 1984 (JORA, 1984)** ; les inspecteurs vétérinaires sont chargés de l'inspection ante-mortem et post mortem, l'inspection des lieux d'abattage , de la transformation, des manipulations et de stockage des viandes, y compris les entrepôts frigorifiques conservant les produits animaux et d'origine animale situés en dehors des abattoirs, le contrôle de l'hygiène de l'abattage et le contrôle de la désinfection des moyens de transport de la viande.

L'article 10 de l'arrêté précédant stipule que les contrôles des vétérinaires inspecteurs donnent lieu à des comptes rendus périodiques adressés au Wali. Dans tous les cas où la santé publique est menacée, le vétérinaire inspecteur adressera à l'exploitant de l'établissement en cause, un avis de mise en demeure pour se conformer aux règles d'hygiène et de salubrité explicitement détaillées.

II. Examens sanitaires vétérinaires (Inspection) :

II.1. Définition :

L'inspection sanitaire vétérinaire représente l'ensemble des opérations de surveillance et d'examen des animaux, des carcasses, abats et issus, permettant la recherche et l'identification de tout signe pathologique ou perturbation de l'état général des animaux ainsi que des lésions, anomalies ou contamination des carcasses et du cinquième quartier (**FAO/OMS, 2004**).

II.2. Inspection ante mortem :

II.2.1. Définition et importance :

L'inspection ante mortem consiste en une consultation préalable des animaux vivants qui détermine l'autorisation ou non de l'abattage (**ANONYME 02,2010**) .

Selon les termes de l'**Arrêté Interministériel du 17 mars 2014 du JORA N°15, 2014**, l'inspection sanitaire vétérinaire des animaux de boucherie, avant leur abattage, est une étape importante pour la production d'une viande saine destinée à la consommation humaine. Elle doit être effectuée par un vétérinaire habilité dans les locaux d'attente de tous les abattoirs.

Elle a pour but de :

- Contrôler le respect des mesures réglementaires d'interdiction d'abattage.
- déterminer l'espèce, l'âge et l'état de gestation des animaux.
- Contrôler l'origine (traçabilité) et l'état sanitaire des animaux (**FAO, 2009**).

II.2.2. Conditions et techniques :

Tous les animaux doivent être soumis à l'inspection ante mortem le jour de leur arrivée à l'abattoir. Cet examen doit être renouvelé immédiatement avant l'abattage si l'animal est resté plus de 24 heures en stabulation.

L'inspection ante-mortem réalisée sous l'autorité du vétérinaire officiel de l'abattoir, Consiste en un examen général de l'état de santé de l'animal. Elle est obligatoire avant l'abattage des animaux et elle vise à s'assurer de la bonne identification des animaux, de leur état de santé ainsi que du respect des dispositions relatives à la réglementation en matière de protection animale **(INTERBEV, 2012)**.

Le contrôle ante mortem doit être effectué dans un endroit suffisamment éclairé pour pouvoir contrôler les principales fonctions corporelles (température, respiration, circulation, peau et muqueuse, membres) ou pour pouvoir examiner plus en détail des blessures ou des troubles du comportement **(OVF, 2006)**.

II.2.3. Sanctions :

Plusieurs sanctions sont observées :

En effet, le devenir des animaux est en fonction des différents cas observés : **(FAO/OMS, 2004)**

a- Sujets apparemment en bon état de santé :

Autorisation à l'abattage mais après un repos et une diète hydrique dont la durée diffère selon l'espèce, pour les animaux de grande taille elle est de 12 à 24heures, pour les petits ruminants elle est de 6 à 12 heures.

b- Sujets présentant des signes d'agitation ou de fatigue (consécutif au transport)

Ils ne peuvent être abattus qu'après au moins 24 à 48 heures. Cette période de repos doit être accompagnée d'une diète hydrique afin d'éviter une éventuelle bactériémie digestive au moment de l'abattage. L'IAM doit être renouvelée après cette phase de repos.

c-Sujets accidentés : Abattage d'urgence, non-respect du repos et de la diète hydrique.

d- Sujets malades (maladie non légalement contagieuse) : Repos et diète hydrique au lazaret, puis abattage à l'abattoir sanitaire (ou abattage immédiat en cas d'urgence).

e- Sujets malades (maladie réputée légalement contagieuse) : Cas identique au précédent, mais accompagné des mesures réglementaires (Déclaration, Dénaturation, Destruction et Désinfection)

Ex : charbon bactérien.

f- Sujets morts : Détruits ou envoyés à l'équarrissage.

Selon l'Article 2 du Décret exécutif Algérien n°91-514 du 22 décembre 1991 relatif aux animaux interdits à l'abattage, sont interdits à l'abattage :

- Les femelles en état de gestation, notamment celles des espèces ovine, bovine, caprine, équine et cameline.
- Les mâles de tout âge, des espèces ovines, bovine, caprine, équine et cameline utilisée comme géniteurs.
- Les femelles bovines de race améliorée de moins de 8 ans.
- Les femelles ovines et bovines de race locale âgées de moins de 5 ans.
- Les bovins âgés de moins de 6 mois.
- Les mâles équins âgés de moins de 15 ans.
- Les femelles équines et camelines âgées de moins de 15 ans.
- Les mâles camelins âgés de moins de 5 ans.

II.3. Différents modes d'abattage :

● Abattage ordinaire :

L'abattage ordinaire représente l'abattage des animaux de boucherie dont la viande est destinée à être mise dans le commerce (**DEBROT et CONSTANTIN, 1968**).

● Abattage sanitaire :

On parle d'abattage sanitaire lorsque les animaux sont abattus dans un but prophylactique. Ce sont les animaux atteints de MRLC (Ex : tuberculose, brucellose). Ils sont accompagnés d'un ordre d'abattage et sont éliminés afin d'éviter la propagation de la maladie .

Par mesures de protection, il faut que tout le personnel soit informé des mesures prophylactiques d'abattage sanitaire. Il faut également que l'abattoir soit agréé pour ce genre d'abattage (séparer des autres abattages dans l'espace ou dans le temps) (**OIE, 2007**).

● **Abattage d'urgence :**

Il s'agit d'un abattage de nécessité pour un animal qui se trouve sous la menace d'une mort prochaine, acheminé à l'abattoir, il subit une inspection ante mortem pour confirmer l'état d'urgence puis abattu sans repos ni diète hydrique.

Est écarté de l'abattage d'urgence tout animal malade, mort, ou accidenté depuis plus de 48 heures. La carcasse soumise à l'inspection sanitaire post-mortem doit obligatoirement être mise en consigne, ce qui permet de suivre l'évolution de l'aspect de la carcasse, et d'effectuer des analyses biologiques (**Règlement CE N° 853/2004**).

● **Abattages d'extrême urgence :**

Le règlement **CE N°853/2004** définit les abattages d'extrême urgence comme le fait d'abattre (en dehors d'un abattoir) des animaux, sains par ailleurs, qui ont été victimes d'un accident et qui ne peuvent donc pas être transportés vivants à l'abattoir pour des raisons de bien-être.

II.4. Surveillance des opérations d'abattage :

Consiste à contrôler toutes les opérations et méthodes utilisées pour l'abattage des animaux, depuis la mise à mort jusqu'à la fente des carcasses. Cette surveillance doit se faire par un préposé sanitaire mandaté par le vétérinaire. Les animaux doivent être manipulés de façon à leur épargner toute blessure, détresse ou souffrance. Il faut prendre soin de protéger les personnes responsables de tâches pouvant être dangereuses.

Par ailleurs les principes d'hygiène pour la viande devraient être strictement suivis afin d'éviter toute contamination des parties comestibles de la carcasse (**OIE, 2010**).

II. 5. Les étapes d'abattage :

II.5.1.La saignée :

Consiste à la mise à mort de l'animal par extravasation sanguine. Elle doit se faire par une incision qui sectionnera rapidement et complètement et simultanément les veines jugulaires et les artères carotides. Rapidement dès la contention pour éviter tout état de souffrance ou de stress des animaux qui peuvent être à l'origine d'une bactériémie d'abattage due à la fragilisation du système immunitaire. Elle doit être complète afin de permettre l'évacuation du sang au maximum. **(FAO, 2003).**

II.5.2.Habillage :

L'habillage est la division progressive du corps d'un animal en une carcasse, et autre partie comestible et non comestible **(FAO, 2006).**

II.5.3.Dépouillement:

Consiste à séparer la peau du corps de l'animal, la tête est dépouillée en même temps que la carcasse **(FRAYSSE et DARRE, 1990).**

II.5.4.Eviscération :

Est réalisée sur un animal suspendu tête en bas. Elle consiste à enlever tous les viscères abdominaux puis thoraciques à l'exception des reins qui restent dans la carcasse, après section des membres et ligature du rectum. Cette opération s'effectue maximum 30 minutes après la saignée et doit être rapide afin d'éviter l'essaimage des entérobactéries. **(FRAYSSE et DARRE, 1990).**

II.6. Inspection post mortem :

II.6.1. Définition :

Il s'agit d'une inspection sanitaire vétérinaire des animaux après abattage. Elle permet d'effectuer des observations anatomopathologiques sur la carcasse et sur le cinquième quartier (ANONYME03,1984). Elle doit être exécutée de façon systématique et garantir que la viande est reconnue propre à la consommation humaine et saine et conforme à l'hygiène (FAO, 1994).

II.6.2. Conditions générales :

Selon l'arrête interministériel du 1er aout 1984 (JORA, 1984) ; l'inspection post mortem doit avoir lieu juste après l'abattage. Elle est effectuée par un vétérinaire inspecteur. Tous les produits de la carcasse et du 5^{ème} quartier doivent faire l'objet de l'inspection.

-L'éclairage doit se rapprocher le plus possible de la lumière naturelle.

-Le propriétaire doit aider pendant l'inspection.

-Le respect des produits et de leurs qualités nutritives, microbiologiques et économiques.

-Tous les viscères doivent être clairement identifiés avec les carcasses.

Correspondantes jusqu'à ce que l'inspection sanitaire ait lieu (FAO, 1994).

II.6.3. Techniques de réalisation :

Il existe une réglementation européenne (Règlement CE N° 854/2004), qui fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine. Elle décrit tous les examens visuels, palpations et incisions réglementaires à réaliser.

II.6.3.1. Abats et issues :

tous les abats et issues, leurs ganglions lymphatiques et leurs sériuses doivent être examinés.

A -Examen de la tête :

-Examen visuel de la tête, des muqueuses et de l'arrière-bouche.

-Ganglions lymphatiques : inspection visuelle puis incision des ganglions rétro pharyngiens, sous-maxillaires et parotidiens (recherche de la tuberculose chez les bovins).

Masséters : une incision pour les masséters internes (ptérygoïdiens internes) et deux incisions pour les externes (Recherche de la cysticerose musculaire chez les bovins).

-Langue : dégagement, palpation, incision obligatoire des muscles sublinguaux chez les bovins (recherche de la cysticerose musculaire).

-Retrait des amygdales tout de suite (refuge microbien).

B -Examen de la fressure :

Elle est pendue par l'extrémité antérieure de la trachée.

- Examen de l'œsophage:

Examen visuel. Puis il doit être palpé sur toute sa longueur afin de rechercher les vésicules de cysticerose musculaire (lieu de prédilection).

- Examen de la trachée :

Elle doit être ouverte sur toute sa longueur chez les bovins pour rechercher les strongles ainsi que l'ulcère tuberculeux indiquant la forme ouverte de la tuberculose à déclaration obligatoire (animal contaminant de son vivant).

-Examen des poumons :

-Examen visuel de toutes les faces et palpation pression de chaque lobe de façon centrifuge entre les deux mains à plats pour apprécier la consistance et rechercher les néoformations.

-Incision transversale obligatoire chez les bovins au niveau du lobe diaphragmatique au 1/3 terminal (pour la recherche des strongles).

-Ganglions lymphatiques pulmonaires (apical droit, trachéo-bronchique droit et gauche, ganglion de l'inspecteur et médiastinaux caudaux) seront examinés extérieurement (forme, volume, couleur, consistance) et des incisions multiples en forme séries en tranches minces seront pratiquées selon leur grand axe (recherche de la tuberculose).

-Examen du cœur :

Examen visuel et palpation. Examen du sac péricardique et du liquide péricardique. Deux incisions obligatoires en croix chez les bovins, une première incision longitudinale de façon à ouvrir les ventricules et à traverser la cloison intra-ventriculaire, une deuxième incision perpendiculaire est réalisée de façon à ouvrir le cœur en 4 parties afin de visualiser le myocarde (recherche de la cysticercose).

-Examen du foie :

Examen visuel et palpation du foie

-Deux incisions obligatoires chez les bovins, l'une longue et superficielle au niveau de la scissure entre le lobe droit et gauche, une deuxième incision petite et profonde à la base du lobe de Spiegel (recherche de la Fasciolose). Chez les petits ruminants on effectue une seule incision longue et superficielle.

-Examen des ganglions lymphatiques rétro-hépatiques et hépato-pancréatiques pour la recherche de la tuberculose.

-Examen de la rate :

Examen visuel (couleur, volume, forme...)suivi d'une palpation pression.

C -Examen des reins :

Examen visuel après avoir dégager les reins de leurs enveloppes adipeuses.

Incision obligatoire des reins et des ganglions lymphatiques rénaux.

D -Examen du Tractus Gastro-Intestinal

Examen visuel et une recherche d'éventuels parasites (helminthoses).

Une incision des ganglions lymphatiques mésentériques et gastriques (recherche de la tuberculose).

E -Examen de la mamelle :

Examen visuel suivi d'une incision longue et profonde jusqu'aux sinus lactifères.

Examen visuel puis incision obligatoire des ganglions lymphatiques retro-mammaires (recherche de la tuberculose).

F -Examen des testicules :

Examen visuel des organes génitaux (orchite, tumeur....)

G -Examen du cuir :

Examen visuel et une recherche d'éventuels parasitoses (gale, hypodermose à déclaration obligatoire..).

H -Examen des pieds :

Examen visuel et recherche d'éventuelles lésions (panaris inter-digités).

II.6.3.2. Inspection de la carcasse :

Elle est réalisée en deux temps :

>De loin :

Coup d'œil de l'inspecteur dès l'entrée dans la salle d'abattage, puis pour chaque carcasse un examen d'ensemble à 3 mètres est réalisé. Afin de :

°Apprécier la couleur de la viande, de la graisse de couverture et du tissu conjonctif.

°Conformation, état d'embonpoint et état d'engraissement, cachexie.

°Symétrie, atrophie ou hypertrophie, déformation articulaire ou osseuse.

>De près :

Concerne les diverses régions de la carcasse

°Apprécier la consistance des différents tissus par palpation.

°L'odeur de la carcasse et l'aspect des séreuses.

°Détailier région par région, sur les faces externes et internes ; on examine les surfaces musculaires puis les cavités pelviennes, abdominales, thoraciques et aussi les reins.

L'anomalie de couleur.

- Muscles sombres (viandes surmenées, saigneuses).

- Muscles pâles (viandes fiévreuses).

- Tissu conjonctif, tissu adipeux cavitaire jaune (ictère, résidus d'antibiotiques, alimentation).

- Fentes osseuses noires (mélanose), foyers de spondylite(tuberculose).

- Liquide synovial jaune transparent (ictère).

Examen de la plaie de saignée :

- La surface de la plaie doit être garnie des caillots du sang due à la coagulation du sang expulsé, avec des réactions inflammatoires de défense, ce qui est à l'origine de l'irrégularité des bords de la plaie.

- Si les bords de la plaie sont nets et linéaires : suspicion de viande cadavérique (saisie totale).

Examen des ganglions lymphatiques :

Examen visuel des ganglions lymphatiques de la carcasse, suivi par des incisions obligatoires chez les bovins (pré pectoraux, manubrial, iliaques, ischiatiques, pré cruraux) pour la recherche de la tuberculose.

II.7. Sanction :

La sanction de l'inspection sanitaire vétérinaire peut être favorable (Estampillage) ou défavorable (Saisie).

II.7.1 L'estampillage :

C'est la reconnaissance de la salubrité de la carcasse par le vétérinaire inspecteur, elle se traduit par l'apposition d'une estampille de salubrité sur la surface externe des carcasses.

Selon l'**article 6 de l'arrêté du 15 juillet 1996 (JORA)** ; « l'estampillage sanitaire à l'abattoir est effectué à l'aide d'une roulette qui a la forme circulaire, de 80mm de diamètre et de 45mm de largeur. Les caractères en relief doivent être lisibles et où doit figurer le terme : "Inspection Vétérinaire" suivi du numéro d'agrément du lieu d'abattage.

Les carcasses aptes à la consommation humaine sont estampillées pour chaque demi-carcasse de manière suivante :

- Pour les carcasses de moins de 30 kilogrammes : longitudinalement depuis l'épaule jusqu'à la cuisse.

- Pour Les carcasses de plus de 30 kilogrammes : longitudinalement depuis l'épaule jusqu'à la cuisse et verticalement sur l'épaule et la cuisse.

L'**article 10 du même arrêté stipule que** « seules sont autorisées pour l'estampillage les encres : vertes pour les veaux et agneaux ; violettes pour les bovins et ovins autres que celles citées précédemment ; rouge pour les espèces équinées, cameline et caprine ; et le noir pour toutes les carcasses destinées à l'industrie de transformation ».

II.7.2 Mise en consigne :

Elle est effectuée lorsqu'il est nécessaire d'attendre les résultats d'examens complémentaires ou d'observer l'évolution d'une carcasse (**FOSSE et MAGRAS, 2004**).

II.7.3 La saisie :

C'est un retrait définitif de la chaîne alimentaire d'un produit jugé insalubre ou impropre à la consommation humaine.

Selon l'article 8 du décret exécutif n°95-363 du 11 novembre 1995 ; « les viandes, abats et denrées animales ou d'origine animale, reconnues impropres à la consommation humaine en raison de leur caractère dangereux, répugnant ou insuffisant sont saisies par l'inspecteur vétérinaire territorialement compétant. Ces produits sont, selon le cas, soit destinés à l'alimentation animale, soit dénaturés et détruits ».

II.7.3.1. Différents types de saisies sont possibles : (BENLATERECHE *et al* 2017)

*le parage : concerne une partie d'un viscère ou d'une pièce de découpe.

*la saisie partielle : concerne un ou plusieurs viscères ou des parties de la carcasse.

*la saisie totale : concerne toute la carcasse et le 5ème quartier.

II.7.3.2. Justification des saisies :

Ce sont les raisons qui justifient l'acte de saisie. On distingue :

L'insalubrité : les viandes insalubres présentent un danger pour la santé humaine. Par exemple, la viande tuberculeuse.

La répugnance : les viandes répugnantes, quant à elles, sont considérées comme salubres sur le plan sanitaire, mais elles ne peuvent pas être commercialisées en raison de leurs anomalies, de leur aspect ou de leur couleur. Par exemple, la viande atteinte de mélanose.

L'insuffisance : les viandes insuffisantes sont salubres et non répugnantes, mais leur qualité est jugée insuffisante pour répondre aux besoins nutritionnels des consommateurs. Par exemple, les viandes cachectiques (MALANG S, 2011).

III. La Tuberculose bovine :

III- Généralités

III.1.Définition

La tuberculose bovine est une maladie animale infectieuse et contagieuse à déclaration obligatoire chez les bovins d'après la liste de l'OIE, affectant principalement les élevages bovins et transmissible à l'Homme (zoonose). Cette maladie est causée principalement par la bactérie *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*) qui pénètre le plus souvent par inhalation dans les poumons et provoque une dégradation de l'état général, le plus souvent de la toux et à terme, entraînant la mort.

(BENARD, 2007).

III-2 Agent étiologie :

Le genre *Mycobacterium* est membre de l'ordre des Actinomycétales et représente le seul genre au sein de la famille des *Mycobacteriaceae*. La classification des espèces au sein du genre *Mycobacterium* a subi de nombreux changements, notamment grâce aux techniques de biologie moléculaire qui ont émergé. Avant cela, la classification de Runyon, qui repose sur des caractères cultureux (temps de croissance sur milieux solides) et morphologiques (pigmentation des colonies). La norme est de différencier les mycobactéries non-tuberculeuses, également appelées atypiques, qui se trouvent dans l'environnement et ne sont pas des agents pathogènes obligatoires, et les mycobactéries tuberculeuses, qui sont des agents pathogènes obligatoires et dont le réservoir est l'homme ou certains mammifères (connues sous le nom de complexe *Mycobacterium tuberculosis*).

M.bovis fait partie de ces dernières **(E.I.S.M.V.2005).**

III-2-1 Morphologie et structure du *Mycobacterium bovis* :

Les *M. bovis* ont une apparence rectiligne ou légèrement incurvée et peuvent varier en taille entre 2 et 5 microns de longueur, et de 0,2 à 0,5 microns de largeur. Au microscope électronique, l'étude de la structure de leur paroi permet de distinguer plusieurs éléments, notamment le peptidoglycane qui est la structure de base de toute bactérie, le mycolate d'arabinogalactane qui est un lipopolysaccharide dont les sucres sont attachés à des lipides spéciaux appelés acides mycoliques.

Ces derniers constituent environ 20 % du poids sec de la paroi et confèrent aux *M. bovis* une résistance particulière aux colorants, connue sous le nom d'acido-alcool-résistance. D'autres glycolipides tels que la cire D, le cord factor et les mycosines sont également présents dans leur paroi (E.I.S.M.V.2005).

III-2-2 Caractéristiques culturelles du *Mycobacterium bovis* :

M. bovis peuvent survivre avec une faible pression d'oxygène.

1. Croissance lente : Le *Mycobacterium bovis* est une bactérie à croissance très lente, nécessitant des semaines pour se développer sur des milieux de culture appropriés.

2. Aspect colonial : Les colonies de *Mycobacterium bovis* sont généralement rugueuses et sèches, avec des bords ondulés et un centre légèrement surélevé. Elles ont souvent une apparence granuleuse ou perlée.

3. Coloration de Ziehl-Neelsen : Le *Mycobacterium bovis* est acido-résistant et peut être détecté par la coloration de Ziehl-Neelsen, qui utilise une solution de fuchsin et d'alcool pour colorer la bactérie en rouge.

4. Présence de cordons : Le *Mycobacterium bovis* a tendance à former des cordons ou des agrégats de cellules qui peuvent être observés au microscope.

5. Production de niacine : Le *Mycobacterium bovis* est négatif pour la production de niacine, ce qui le différencie du *Mycobacterium tuberculosis*.

Il convient de noter que la culture et l'identification précises du *Mycobacterium bovis* nécessitent des méthodes de laboratoire spécifiques et des compétences techniques spécialisées

(E.I.S.M.V.2005).

III-2-3 Résistance des bacilles tuberculeux :

Les mycobactéries peuvent être affectées par divers agents physiques tels que la chaleur (à une température de 60°C pendant 20 minutes ou à 75°C pendant 20 secondes), les rayons UV et la lumière. Cependant, elles ont une résistance à la dessiccation et au froid, et peuvent être stockées à -70°C pendant plusieurs années. En outre, certaines souches de *Mycobacterium bovis* peuvent

survivre jusqu'à 5 mois dans l'environnement. Ils ont une résistance accrue aux agents chimiques tels que les antiseptiques et désinfectants chimiques tels que l'acide sulfurique, la soude et les détergents. Les bacilles tuberculeux peuvent résister aux acides et aux bases en solution, mais sont sensibles à l'iode, à l'alcool et aux dérivés phénoliques, ainsi qu'aux hypochlorites et au formol. Une suspension de germes peut être stérilisée en cinq minutes par l'alcool à 70°C.

(E.I.S.M.V.2005).

III.3- Pathogénie :

III.3.1 - La contamination :

Chez les bovins, la transmission se fait principalement par contact étroit. Entre les animaux, des bacilles vivants sont excrétés par les voies respiratoires d'animaux infectés et ces bacilles sont inhalés par des animaux non infectés. Certains bacilles peuvent également être présents dans l'urine et les matières fécales, mais également dans le lait qui est la principale voie de contamination de l'homme suite à la consommation de lait cru. Les mycobactéries ne sont pas résistantes à la chaleur, le nombre de cas humains causés par *M. bovis* considérablement faible dans les pays où la pasteurisation du lait est répandue. Le lait représente une voie de contamination possible chez le veau, ainsi que la voie ombilicale lors d'une infection in utero. Enfin, et de manière intéressante, une contamination par les organes génitaux peut être observée **(DGA, 2012)**.

Pour un élevage indemne, il existe trois possibilités de contamination :

- L'introduction d'un animal infecté
- Le voisinage avec un cheptel infecté (bâtiment ou pâtures)
- La résurgence d'une ancienne souche dans l'élevage.

III.3.2 - Le déroulement de l'infection :

Il y a deux étapes dans l'infection : la primo-infection et la réinfection. La façon dont elles évoluent dépend de la réponse immunitaire de l'hôte. La primo-infection se produit lors du premier contact entre le micro-organisme et l'animal. Si l'animal réagit bien à la lésion dite du complexe primaire, l'infection peut être stabilisée à l'endroit où elle a été inoculée. Dans le cas contraire, elle peut se propager rapidement. Si l'infection est stabilisée, elle se limite à un organe et à son ganglion lymphatique associé (**LA VIE et CALAVAS, 2007**). En cas de généralisation précoce la propagation des bacilles peut se produire à des vitesses variables à partir du complexe primaire. Les formes de tuberculose à généralisation précoce rapide peuvent être soit aiguës et miliaires, soit exsudatives et affecter les séreuses. La réinfection se produit lorsque le foyer primaire se réactive après une période de stabilisation qui peut durer plusieurs années et se fait par voie interne. Il existe deux possibilités d'évolution selon la réponse de l'hôte : soit l'infection est stabilisée et limitée à un organe (**RADOSTITS et al,1994**), ce qui se traduit par une tuberculose chronique d'organes, soit une généralisation tardive de la tuberculose, notamment la tuberculose miliaire, exsudative ou caséuse, qui peut affecter divers organes et entraîner une réinfection (**THOREL et al, 1998**).

III.4 - Symptômes :

Les symptômes de la tuberculose bovine peuvent passer inaperçus pendant une longue période, jusqu'à ce qu'un organe ou un tissu soit gravement affecté, ce qui peut alors susciter des soupçons de la maladie (**BENGIS, 1999**). Les localisations les plus courantes incluent des manifestations pulmonaires telles qu'une toux sèche suivie d'une toux grasse avec une expectoration jaunâtre (**ENVT, 1990**), une forme intestinale généralement asymptomatique qui peut entraîner une entérite chronique ou une alternance de constipation et de diarrhée (**ACHA et SZYFRES, 2003**), une forme mammaire qui se manifeste à un stade avancé par une hypertrophie de la glande mammaire qui devient dure et indolore, également connue sous le nom de "grosse mamelle de bois" (**ENVF,1990**), et une forme génitale qui peut entraîner chez les mâles une orchite à évolution lente et chez les femelles une métrite chronique (**ACHA et SZYFRES, 2003**). Parfois, les symptômes peuvent être généraux, tels qu'une altération de l'état général, une perte

d'appétit, une baisse de la production laitière, une croissance ralentie chez les jeunes et une perte de poids chez les adultes. Cependant, le tableau clinique de la tuberculose bovine n'a pas de signes caractéristiques, rendant son diagnostic difficile (DE LA RUA DOMENECH *et al*,2006).

III.5- Le diagnostic de la tuberculose bovine

III.5.1 - Le dépistage ante mortem :

La tuberculose est une maladie chronique qui se développe lentement et qui ne présente souvent que peu de symptômes ou des symptômes respiratoires non spécifiques. Le dépistage ante-mortem est fondé sur des tests qui détectent la réaction immunitaire de l'hôte à l'infection par *M. bovis*. Cette réaction immunitaire est principalement cellulaire, en particulier au début de l'infection (SIEG MARIVAN, 2011).

III.5.1.a - L'intradermo-tuberculation :

Depuis plus de 100 ans, l'intradermo-tuberculation (IDT) est une méthode largement utilisée pour le dépistage de la tuberculose à travers le monde. Il s'agit d'une injection intradermique d'un dérivé de protéines purifiées (PPD) de *Mycobacterium bovis* ou *Mycobacterium avium*. Lorsqu'un animal est infecté, une réaction immunitaire retardée (hypersensibilité) aux antigènes injectés peut entraîner un épaissement de la peau à l'endroit de l'injection. Le résultat de l'IDT peut être obtenu entre 48 et 72 heures après l'injection. La technique de tuberculation a évolué au fil du temps : le volume injecté est passé de 0,1 à 0,2 ml et la concentration de la tuberculine est passée de 25 000 UI à 75 000 UI. Une méthode de tuberculation consistant à administrer une seconde injection à la même zone 48 heures après la première injection a été utilisée mais depuis le 16 Mars 1990, l'IDT est effectuée avec 0,1 ml de PPD à une dose de 25 000 UI, soit par tuberculation simple avec de la PPD bovine, soit par tuberculation comparative avec de la PPD bovine et aviaire. Les animaux infectés par des mycobactéries environnementales présentent une réaction positive à l'IDT simple, ce qui se traduit par un épaissement de la peau d'au moins 2mm. Cependant, ces résultats sont considérés comme des faux positifs. Pour éviter ce biais, une méthode d'injection comparative est mise en œuvre : deux injections sont faites dans des zones proches mais distinctes, l'une avec de la PPD

bovine et l'autre avec de la PPD aviaire. Le résultat est considéré comme positif seulement si l'épaississement causé par la PPD bovine est plus grand de 2 mm ou plus que l'épaississement causé par la PPD aviaire. Si les épaissements sont identiques, cela indique une contamination de l'environnement. Malgré le fait que l'IDT comparative puisse réduire les risques de réactions croisées, elle ne peut pas complètement éliminer les réactions non spécifiques. Il est recommandé d'attendre 8 semaines entre l'IDT simple et l'IDT comparative, car une baisse de réponse peut être induite par la première IDT. Cela signifie que l'élevage en question est immobilisé pendant 8 semaines avant de procéder à l'identification des animaux par tests comparatifs. Selon les études l'IDT a une sensibilité comprise entre 68 et 95% et une spécificité comprise entre 96 et 99%. Cependant, il existe des animaux anergiques qui sont infectés chroniquement et qui ne réagissent pas à l'IDT. L'IDT implique des frais supplémentaires pour le vétérinaire et une double manipulation des animaux pour l'éleveur, ce qui est chronophage et peut entraîner des fraudes. L'évaluation du test est très subjective et dépend fortement de l'opérateur lorsqu'il est effectué à l'œil et non à l'aide d'un cutimètre. Il est clair que l'efficacité de l'IDT est limitée dans les régions à faible prévalence. Par conséquent, des recherches ont été menées pour trouver de nouvelles méthodes de dépistage ante mortem (OATAO, 2010).

III.5.1.b - Le test de l'interféron gamma :

Chez un animal infecté par *M. bovis*, un échantillon de sang peut être testé in vitro en le mettant en contact avec des antigènes spécifiques, ce qui provoque une activation des cellules immunitaires entre autres des lymphocytes T, qui relarguent alors de nombreuses cytokines dont : l'interféron gamma. L'IFN γ a été reconnu comme le plus spécifique pour répondre à *Mycobacterium bovis*, et ses propriétés ont été utilisées pour développer un test ELISA fiable pour le détecter précisément. Un échantillon de sang est généralement mis en incubation pendant 20 heures avec des antigènes avant de mesurer le taux d'interféron gamma, comparé à un échantillon qui n'a pas été exposé aux antigènes. Au début, les antigènes (Ag) utilisés pour détecter la PPD bovine étaient communs avec ceux de *Mycobacterium avium* et d'autres mycobactéries environnementales, ce qui a réduit la spécificité du test. Des recherches ont été menées pour trouver des antigènes plus spécifiques à *M. bovis*. Cependant, l'utilisation d'un antigène individuel augmente la spécificité du test, mais réduit sa sensibilité. Par conséquent, les études se concentrent souvent sur des combinaisons d'antigènes pour augmenter la spécificité tout en maintenant une bonne sensibilité.

ESAT6 et CFP10 Ag sont connus pour être les Ag les plus immunogènes spécifiques à *M. bovis* et sont les plus couramment utilisés, à la fois comme protéines recombinantes et comme peptides synthétiques. La sensibilité variait de 73 % à 98,6 % et la spécificité variait de 71,8 % à 100 %, selon l'étude. Ces changements sont dus à un certain nombre de facteurs, notamment les limites utilisées pour déclarer un test positif. Les avantages du test IFNg incluent la rapidité du test (1 à 2 jours), objectivité de l'interprétation des résultats (données numériques), les tests peuvent être répétés au besoin, contrairement à l'IDT qui nécessite d'attendre 8 semaines entre les tests, une visite vétérinaire est obligatoire pour que l'éleveur arrête l'animal une seule fois. Détecte l'infection plus tôt que l'IDT. La réalisation de ce test dans la semaine suivant l'IDT ne semble pas affecter les résultats. Les principaux inconvénients de ce test sont le coût, l'obligation de prélever du sang sous certaines conditions et de l'analyser rapidement après le prélèvement, et la nécessité d'équiper les laboratoires (conditions qui sont loin d'être réunies dans certains pays en développement).

Le test IFNg en particulier est un bon complément à l'IDT pour ne pas avoir à attendre 8 semaines de confirmation avant de faire un IDT comparatif accélère la procédure, ce qui profite à l'éleveur mais réduit également le risque de contamination en cas de TB confirmée (OATAO, 2010).

III.5.1.c - Les tests sérologique :

Les animaux infectés ont peu d'anticorps spécifiques circulant dans leur sang, car la réponse immunitaire est principalement cellulaire. Bien que certains tests ELISA ont montré une sensibilité élevée de 90% pour la détection des Ac, d'autres études ont révélé des sensibilités plus faibles de 18 et 34%. Les tests sérologiques ELISA sont faciles et rapides à effectuer, et les échantillons peuvent être stockés avant d'être analysés. Les tests de diagnostic de la tuberculose bovine peuvent être développés pour plusieurs espèces, mais ils sont peu sensibles et donc peu fiables (OATAO, 2010).

III.5.2. Le diagnostic post mortem :

III.5.2.a. Inspection post mortem à l'abattoir - Modalités de l'inspection post mortem :

Il est obligatoire de détecter la tuberculose dans les abattoirs. Pour cela, lors de l'inspection post-mortem, tous les ganglions lymphatiques qui se trouvent sur les voies par lesquelles le bacille tuberculeux peut entrer ou sortir sont examinés de manière systématique (**Règlement CE N° 854/2004**).

Voie d'entrée aérogène : examen des ganglions pulmonaires. (Ganglions trachéo-bronchiques droit et gauche. Ganglion apical Ganglions médiastinaux Ganglion de l'inspecteur)

•Voie d'entrée bucco pharyngée : examen des ganglions de la tête. (Les ganglions mandibulaires Les ganglions parotidiens Les ganglions retro-pharyngés)

•Voie d'entrée digestive : examen des ganglions gastriques et mésentériques

•Voie d'entrée ombilicale : examen des ganglions du foie. (Le ganglion hépatique, Le ganglion hépato-pancréatique).

• Voie de sortie urinaire : examen des ganglions rénaux (rouge à l'état normal).

• Voie de sortie mammaire : examen des ganglions retro-mammaires Lorsqu'une lésion est détectée dans un nœud lymphatique d'un organe d'entrée, il est impératif d'effectuer une enquête exhaustive de tous les nœuds lymphatiques accessibles dans la carcasse. Ces nœuds lymphatiques sont les suivants:

- Le ganglion manubrial;
- Les ganglions pré pectoraux
- Le ganglion pré scapulaire
- Le ganglion axillaire
- Les ganglions iliaques externe et interne
- Le ganglion pré crural
- Le ganglion ischiatique
- Le ganglion poplité

(**Règlement CE N° 854/2004**).

III.5.2.b.Examen histologique

Si le tissu prélevé lors d'une inspection montre des signes histologiques caractéristiques tels que la nécrose caséeuse, la minéralisation, les cellules épithélioïdes, les cellules géantes multinucléées et les macrophages, cela peut indiquer une suspicion de tuberculose. Pour confirmer cette hypothèse, une observation microscopique de *M. bovis* sur le tissu préparé est effectuée en utilisant la coloration classique de Ziehl-Neelsen (une coloration fluorescente acido-alcool-résistante). Les bacilles sont souvent peu nombreux dans les lésions et peuvent être absents lors de la coloration, mais leur présence peut être détectée en culture (TAVERNIER, 2011).

III.5.2.c-PCR (Polymérase Chaîne Réaction) :

La technique de la PCR consiste à amplifier l'ADN in vitro à partir d'un prélèvement du matériel génétique et d'enzyme thermorésistante tag polymérase. Elle permet de détecter et d'amplifier des séquences spécifiques d'ADN de microorganismes, telle que des séquences communes à toutes les bactéries du complexe *tuberculosis*. Cette méthode est rapide, avec un délai de 48 heures, et peut être utilisée directement sur des prélèvements tels que les lésions de tuberculose ou des ganglions en l'absence de lésion visible à l'inspection (TAVERNIER, 2011).

III.5.2.d - Culture bactérienne et spoligotypage des souches :

Après un traitement de décontamination de l'échantillon, la culture bactérienne nécessite une incubation de 10 à 12 semaines, suivie d'un frottis et d'une coloration par la technique de Ziehl-Neelsen pour identifier les mycobactéries. Les isolats sont ensuite identifiés à partir de leurs propriétés culturales et biochimiques, avec une spécificité parfaite mais un délai très long pour la confirmation du diagnostic (2 à 4 mois). Cependant, un résultat négatif ne suffit pas à exclure totalement l'infection, et l'isolement de mycobactéries atypiques ne suffit pas non plus à exclure l'infection à *M. bovis*. Seul l'isolement de *M. bovis* ou *M. tuberculosis* permet de conclure. Le spoligotypage, qui utilise des kits pour l'identification d'isolats de *M. bovis*, fournit des informations sur le typage moléculaire des souches isolées et est utile pour l'épidémiologie en mettant en évidence des profils de propagation et de transmission des souches (TAVERNIER, 2011).

III.6- LÉSIONS :

Différentes formes de lésions peuvent être distinguées en fonction de leur aspect (FAO ,2000) :

- Les lésions circonscrites sont localisées et bien déterminées, présentant des formes variées telles que des tubercules gris, miliaires, crus ou caséux, caséo-calcaires ou encore fibreux/enkystés. Les tubercules gris sont des granulations de petite taille, tandis que les tubercules miliaires ont la taille d'un grain de mil et présentent un centre blanc jaunâtre. Les tubercules crus ou caséux ont la taille d'un petit pois et sont constitués d'un caséum jaunâtre, tandis que les tubercules caséo-calcaires sont plus gros, de couleur blanc jaunâtre, entourés d'une grosse enveloppe et crissent à la coupe. Enfin, les tubercules fibreux/enkystés sont homogènes, sans caséum et très durs, de couleur blanc nacré. Les lésions diffuses sont représentées par des infiltrations, qui sont des lésions mal délimitées et exsudatives, étendues sur tout un territoire ou un organe (en particulier les poumons), ainsi que par des épanchements, qui sont des exsudats inflammatoires séro-hémorragiques ou séro-fibrineux retrouvé particulièrement au niveau des cavités.

- Association de forme circonscrite et de forme diffuse : forme perlière et pommelière.

III.7- Conduite à tenir :

La gravité de la sanction dépend du stade évolutif de la lésion (CRAPELET, 1966; GONTIER *et al*, 2010) ;

La saisie totale : est appliquée aux formes avancées et/ou étendues de la maladie, notamment :

- La tuberculose miliaire à foyers multiples, qui est une forme aiguë de primo-infection ou de surinfection.
- La tuberculose caséuse qui s'étend à plusieurs organes et qui peut être accompagnée de foyers de ramollissement ou de lésions ganglionnaires à caséification rayonnée, ce qui indique une généralisation progressive ou une surinfection.

La saisie partielle: est appliquée lorsqu'une lésion tuberculeuse est présente dans n'importe quel

organe ou région, même si elle est nettement délimitée, elle est totalement saisie, dénaturée et détruite. Par exemple, si un ganglion est atteint de tuberculose, cela entraîne la saisie, la dénaturation et la destruction de l'organe ou de la région drainée correspondante).

III.8- La tuberculose et son impact sur la santé publique :

La tuberculose bovine est une maladie animale pouvant être transmise à l'homme, appelée zoonose, qui peut entraîner des conséquences graves pour la santé publique. Autrefois fréquente dans les pays développés, la transmission de la bactérie *M. bovis* des bovins à l'homme a été largement réduite grâce à la mise en place de programmes d'éradication de la maladie chez les bovins ainsi qu'à des normes de sécurité alimentaire élevées, notamment en ce qui concerne la pasteurisation du lait (CDC, 2011).

Le principal mode d'infection de l'être humain est la consommation de lait cru et de produits laitiers non pasteurisés (OSAV,2011). Les individus infectés par *M. bovis* peuvent également constituer une source de contamination pour les bovins. L'homme peut contracter la tuberculose bovine de différentes manières, notamment par inhalation de particules aériennes contaminées ou par ingestion d'aliments infectés. Cette transmission est plus fréquente lorsque les humains travaillent à proximité d'animaux infectés ou de carcasses, ou partagent des espaces avec des animaux malades. La prévalence de la tuberculose humaine causée par *M. bovis* varie significativement entre les pays, en fonction de plusieurs facteurs tels que la prévalence de la maladie chez les bovins, les conditions socio-économiques, les habitudes alimentaires et les pratiques d'hygiène. Dans les pays développés, la proportion de cas de tuberculose humaine dus à *M. bovis* est généralement négligeable par rapport à l'ensemble des cas de tuberculose (CDC, 2011).

III.9- Rôle de la viande dans la contamination de l'homme par la tuberculose

La viande peut jouer un rôle dans la transmission de la tuberculose entre les animaux et les humains. La plupart des cas de tuberculose chez l'homme sont dus à une transmission de personne à personne par l'intermédiaire de gouttelettes respiratoires. Cependant, il est également possible d'attraper la tuberculose en mangeant de la viande contaminée provenant d'animaux infectés. Si la viande de ces animaux est mal cuite ou consommée crue, elle peut contenir la bactérie et infecter les humains qui la mangent. La cuisson adéquate de la viande est donc importante pour prévenir la transmission de la tuberculose. Les autorités sanitaires recommandent également des mesures de prévention pour le bétail, telles que le dépistage régulier de la tuberculose et l'abattage des animaux infectés. Les travailleurs de l'industrie de la viande peuvent également être exposés à la tuberculose en manipulant des animaux infectés ou leur viande. Des mesures de sécurité, telles que le port de masques et de gants, peuvent être mises en place pour prévenir la transmission. En conclusion, bien que la transmission de la tuberculose par la viande soit rare, il est important de prendre des mesures de prévention pour minimiser les risques d'infection. Cela comprend la cuisson adéquate de la viande, le dépistage et l'abattage des animaux infectés, ainsi que des mesures de sécurité pour les travailleurs de l'industrie de la viande (OSAV, 2011),

Partie pratique

I. Problématique et Objectifs:

Malgré la mise en place de plusieurs programmes d'éradication (abattage sanitaire) , la tuberculose bovine persiste et continue de causer des pertes économiques importantes, avec des graves conséquences sur la santé publique.

Notre étude a pour objectif d'évaluer le nombre de cas de saisies pour cause de tuberculose bovine à l'abattoir d'El Harrach ainsi que de donner un aperçu sur l'évolution de cette maladie au fil des saisons.

Notre travail s'est divisé en plusieurs parties :

*Consultation du registre des saisies de l'abattoir à partir duquel nous avons relevé la prévalence de la tuberculose et l'effet saison sur le nombre de saisies observées.

* Matériel et méthodes utilisés.

* Résultats et leurs interprétations.

* Discussion.

* Conclusion et recommandations.

Matériels

et

Méthodes

II.1. Matériels :

II.1.1. Présentation générale de l'abattoir d'El-Harrach :

L'abattoir d'El-Harrach a été construit par l'administration coloniale française en 1919. Il est situé sur l'avenue des Libérés, entre la rive droite d'Oued El-Harrach et la route nationale N°5.

Cependant, sa localisation au sein d'une zone urbaine contredit totalement les normes de construction d'un abattoir.

L'abattoir occupe une superficie de 4750 m² et comprend les éléments suivants :

- * Des installations d'élevage divisées en 5 enclos pour séparer les animaux selon leur espèce.
- * Deux salles d'abattage, la plus grande étant réservée à l'abattage des bovins, ovins et caprins, et l'autre dédiée aux équidés.
- * Les animaux accèdent à la salle d'abattage par un portail d'une largeur de 3 mètres, qui sert également de sortie pour les carcasses.
- * Le sol de la zone d'abattage est en ciment, avec une pente. Les murs et les piliers sont revêtus de faïence sur une hauteur de 2,5 mètres pour les murs et de 2 mètres pour les piliers.
- * Un espace dédié à la vidange des réservoirs gastriques.
- * Une chambre froide d'une capacité de 50 carcasses bovines.
- * Des bureaux pour le vétérinaire et le directeur de l'abattoir.
- * Des vestiaires et des installations sanitaires.

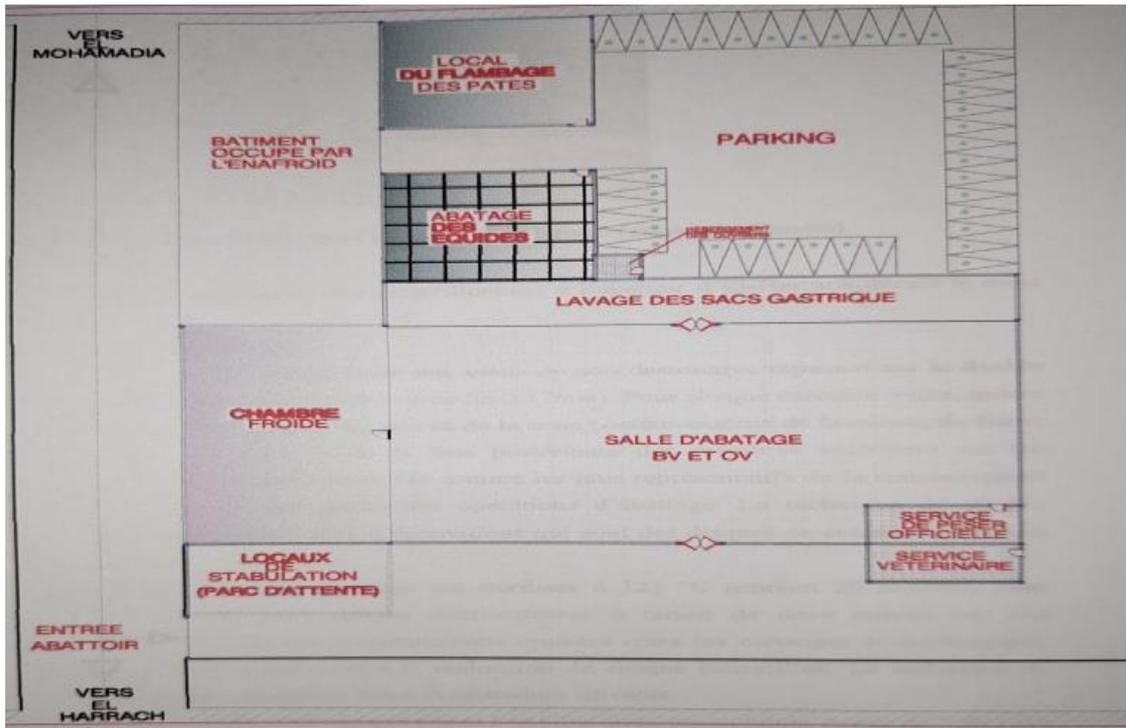


Figure 1. Plan de l'abattoir d'EL Harrach



Figure 3. Locaux de stabulations à l'abattoir d'El Harrach



Figure 2. Salle d'abattage au niveau de l'abattoir d'El Harrach

II.1.2. Echantillonnage :

Dans le cadre de notre recherche sur la tuberculose et de la réalisation de nos objectifs, nous avons effectué un stage pratique d'une durée d'un mois divisée en deux parties, allant du 10/09/2022 au 25/09/2022, et du 14/12/2022 au 29/12/2022, au niveau de l'abattoir d'El Harrach, situé dans la wilaya d'Alger. Notre objectif était de suivre les vétérinaires au cours de leur inspection et de voir la méthode utilisée pour détecter les lésions spécifiques de la tuberculose et de collecter des données à partir des registres des services vétérinaires étant donné que la période de stage était trop courte.

II.1.3. Matériels de travail:

- ❖ Registre des saisies de l'abattoir ;
- ❖ Bottes en caoutchouc.
- ❖ Blouses blanches.
- ❖ Couteau pour l'incision lors de l'inspection.
- ❖ Des gants jetables.

II.2.Méthodes :

Au niveau de l'abattoir d'El Harrach la recherche de la tuberculose est réalisée uniquement lors de l'inspection post-mortem. Elle se fait par l'examen systématique des ganglions lymphatiques pulmonaires.

Si ces ganglions ne présentent pas de réaction, le vétérinaire considère que la carcasse est exempte de tuberculose.

En revanche, si les ganglions lymphatiques pulmonaires sont réactionnels, le vétérinaire procède à l'inspection des autres ganglions, notamment ceux du foie, et de la tête ainsi que des ganglions satellites de la carcasse tels que le manubrial, les précruraux, les prépectoraux.

Les ganglions rénaux et les ganglions rétro-mammaire ne sont jamais inspectés.

En parallèle, nous avons également examiné la carcasse à la recherche de possibles lésions tuberculeuses. Le vétérinaire a pris en compte le territoire drainé par le ganglion affecté dans sa démarche.

II.3. Analyse statistique :

L'analyse statistique a été effectuée avec le logiciel Statview® (Version 4.55 ; California - USA).

Résultats

III. Résultats:

Après avoir collecté les données à partir des registres des services vétérinaires, nous avons pu mettre en évidence le nombre d'animaux abattus et le nombre de saisies de tuberculose effectuées au niveau de l'abattoir d'El Harrach au cours des neuf derniers mois (de septembre 2022 à mai 2023) ainsi que déterminer les principaux organes saisis.

L'étude a porté sur un effectif de 6174 bovins, durant une période de neuf mois.

Afin de connaître l'effet du climat sur le nombre de saisies, nous avons divisé cette période de recherche en trois saisons :

L'automne (septembre, octobre, novembre), L'hiver (décembre, janvier, février),

Le printemps (mars, avril, mai).

III.1. Prévalence globale des cas de saisies pour cause de tuberculose :

Sur un effectif de 6174 bovins abattus durant les neuf derniers mois, on trouve 119 bovins atteints de tuberculose (1.93%) (**Figure 04**).

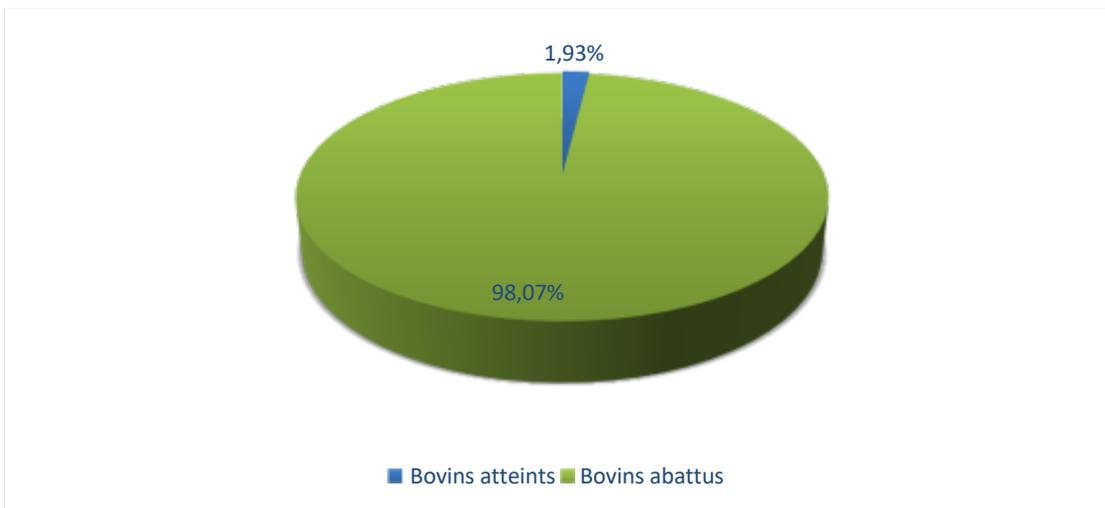


Figure 04 : Prévalence globale des cas de saisies de tuberculose.

III.2. Prévalence globale des saisies de tuberculose par rapport aux autres motifs de saisies :

La tuberculose représente 24,33% de l'ensemble des cas de saisies (119/489) (**figure 05**).

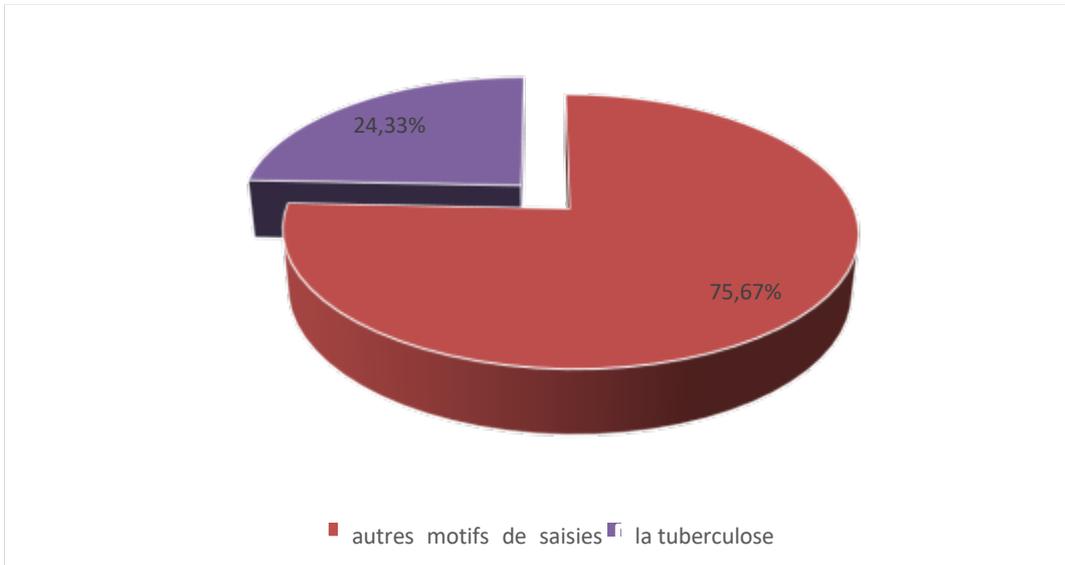


Figure 05 : Taux de saisie pour tuberculose par rapport au nombre totale de saisies.

III.3. Prévalence des saisies de tuberculose selon les organes atteints :

La figure 06 montre que les Poumons et le cœur représentent le taux de saisie pour tuberculose le plus élevé de 88,8% (119/134) suivi du foie avec un taux de 2,99%(04/134) et en dernier la tête avec un taux de 8,21% (11/134) aucun cas de saisie totale n'a été enregistré. La différence entre les organes était significative ($P < 0,05$)

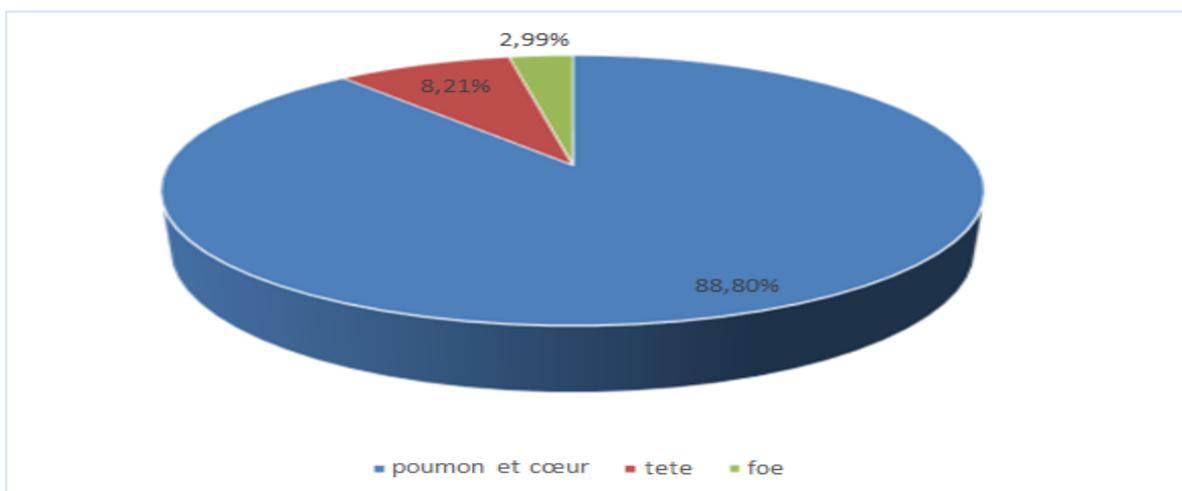


Figure 06 : Prévalence des saisies pour tuberculose en fonction des organes



Photo 07 : Saisie du cœur et des poumons pour tuberculose pulmonaire(photo personnelle)

III.4. Répartition des cas de tuberculose par saison :

L'étude statistique a montré une différence significative ($P < 0,05$) entre les trois saisons étudiées avec un taux légèrement plus élevé pour l'hiver suivit par l'automne ensuite le printemps (**tableau 01**).

Tableau 01 : Nombre de bovins atteints de tuberculose par rapport aux bovins abattus en fonction des saisons.

	L'automne	L'hiver	Le printemps	Total
Bovins abattus	2150	1950	2074	6174
Bovins atteints	42(1, 95%)	51(2, 61%)	26(1, 25%)	119

Discussion

IV Discussion :

La tuberculose a été longtemps étudiée chez l'homme et l'animal, mais elle demeure toujours un problème d'actualité c'est pour cette raison que nous avons mené cette étude qui reflète la situation du cheptel bovin.

Globalement au cours de notre étude nous avons relevé un taux de saisie pour cause de tuberculose de 1,93% il représente 24,33% du totale des saisies enregistrées au niveau de l'abattoir d'El Harrach. Nos résultats (1,93%) sont similaires à ceux obtenus au Niger par (**EJEH et al,2014**)(1,90%) et inférieurs à ceux de (**DAMENE et al,2020**) (6,3%) dans le nord de l'Algérie et ceux de (**HAMID et al,2019**) lors d'une étude réalisée au Maroc avec un taux de 4,6%. Malgré le faible taux observé au cours de notre étude le danger reste présent car Il ne reflète que les cas de saisies dans un des nombreux abattoirs d'Algérie ce qui rend la situation alarmante car la non maîtrise et la persistance du micro-organisme dans l'environnement pourrait contribuer à la propagation continue de l'infection au sein des troupeaux, en raison de la transmission indirecte (**COURTENAY et al, 2006**), ce qui pourrait conduire à des réinfections isolées dans les troupeaux.

En raison de leur évolution succinique chronique, les mycobactéries ont la capacité de persister pendant de longues périodes sans être détectées, ce qui conduit à une infection persistante chez le bétail. D'autre part, la présence d'infections résiduelles dans les troupeaux peut être attribuée à des résultats faux négatifs lors des tests cutanés de dépistage (**DE MENDOZA et al. 2006**), Cela représente un réel danger pour le consommateur qui pourrait être contaminé par ingestion de lait cru ou de viande insuffisamment cuite.

Selon nos résultats, nous avons observé des lésions dans la sphère respiratoire, ce qui suggère que la tuberculose peut être principalement transmise par voie aérienne. Le contact direct entre les bovins sains et les bovins infectés, en particulier lorsqu'ils se retrouvent à proximité des cours d'eau utilisés comme points d'abreuvement, facilite la transmission de la bactérie (**BELAKEHAL, 2022**). Le système de surveillance actuellement en place en Algérie peut également jouer un rôle dans la propagation de la tuberculose chez les troupeaux et dans les élevages, effectivement suite au faible taux de remboursement des assurances, la majorité des cheptels ne sont pas déclarés.

Nos résultats montrent que les lésions se localisent principalement au niveau des ganglions pulmonaires avec une prévalence de 88,8%, puis au niveau des ganglions de la tête (8,21), et hépatiques (2,99%).

Nos résultats sont différents de ceux notés par (**UMA et al,2011**), où le foie représentait le premier site d'élection des lésions tuberculeuses suivi par la localisation pulmonaire en seconde position.

Dans une enquête menée par (**MENZIES et NEILL,2000**), 57% des lésions étaient localisées au niveau de la cavité thoracique, alors que 23% uniquement l'étaient au niveau de la tête, ce qui corrobore nos résultats.

L'étude par saison a montré que la tuberculose est présente dans les trois saisons que nous avons étudié, avec une fréquence plus élevée (2,62%) pendant l'hiver, par rapport à celle de l'automne (1,95%) et le printemps (1,25%) la différence était significative.

Par contre, selon les résultats de (**BELAKEHAL,2022**), la fréquence des lésions tuberculeuses était plus élevée ($p < 0,05$) pendant la saison sèche (76,09%), en particulier en juillet et août par rapport à la saison humide (23,91%).

Selon (**EJEH et al,2013**), la prévalence était plus faible à la fin de la saison des pluies (6,98) et au début de la saison sèche (6,71%).

La prévalence plus élevée de la tuberculose en saison humide (hiver), notée dans nos résultats, pourrait être attribuée au confinement des animaux dans leurs fermes à cause des pluies, ainsi, le contact étroit entre les animaux ce qui favorise la transmission de l'infection tuberculeuse.

Conclusion et recommandation

V CONCLUSION :

La tuberculose bovine est une zoonose majeure responsable de sérieux problèmes en santé publique et constitue un obstacle principal au développement de l'élevage bovin. Elle engendre aussi de grandes conséquences sur le plan sanitaire ainsi que des pertes économiques considérables.

Notre étude au niveau de l'abattoir d'El Harrach révèle que la prévalence de la tuberculose bovine à l'examen post-mortem est relativement faible (1.93%), un résultat qui pourrait être probablement sous-estimé. La principale voie de transmission de la tuberculose bovine est l'appareil respiratoire pour cela le poumon et cœur sont les principaux organes saisis.

Les résultats ont révélé que le taux de saisies pour cause de tuberculose était plus élevé pendant la saison hivernale, avec un pourcentage de 2,61% par rapport à l'automne et le printemps.

Cet abattoir n'est qu'un exemple parmi d'autres qui reflète l'état de la tuberculose qui, malgré son importance zoonotique majeure reste négligée.

Cependant, ce secteur de viande doit être pris en charge afin que l'inspection soit plus rigoureuse et des mesures prophylactiques et préventives doivent être impérativement réalisées ainsi que des programmes de sensibilisations des éleveurs du fait de la gravité de ces affections, et la mise en place des plans d'éradication efficaces.

VI Recommandation :

La tuberculose reste présente en Algérie sous forme d'enzootie et constitue une menace sérieuse pour l'élevage bovin. Afin de réduire et d'éliminer cette maladie, nous proposons les mesures suivantes :

En dehors des abattoirs :

- *Mise en place d'une identification stricte et rigoureuse du cheptel.

- *Obligation de dépistage pour l'ensemble du cheptel et pour les nouveaux animaux introduits .

- * Exigence de déclaration des cas suspects de tuberculose bovine par les vétérinaires praticiens privés et les vétérinaires fonctionnaires.

- * Abattage systématique des cas déclarés positifs pour des raisons sanitaires.

- * Amélioration des conditions d'élevage et sensibilisation des éleveurs aux risques de la tuberculose.

- * Révision de la formation des médecins vétérinaires en Algérie et mise en place d'un programme de recyclage régulier après leur recrutement.

- *Augmentation du taux de remboursement des assurances en cas d'abattages sanitaires.

A l'intérieur des abattoirs :

- *Mettre en place des installations sanitaires telles que : des douches, des lavabos et des vestiaires pour tous les travailleurs. Cette mesure vise à éliminer le risque de contamination humaine dans la chaîne de production.

- * Procéder à l'inspection ante-mortem et post-mortem des animaux conformément aux règles établies.

*La rapidité de l'évacuation du sang est nécessaire car elle crée un environnement propice à la multiplication des micro-organismes.

*Afin de prévenir les maladies zoonotiques telles que la tuberculose, il est essentiel de prendre des mesures prophylactiques, notamment l'incinération et la désinfection des produits saisis et la déclaration obligatoire en cas de présence de formes ouvertes de la maladie.

* Les organes saisis doivent être incinérés.

* Il est important que toutes saisies soient effectuées en présence du propriétaire afin de lui expliquer les raisons précises de l'intervention et de lui fournir des mesures prophylactiques.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **ACHA, P.N. et SZYFRES, B. (2003).** Zoonoses et maladies transmissibles à l'homme et aux animaux, 3^{ème} édition, Paris, France, OIE.
2. **Anonyme 01 : Arrêté Ministériel Algérien du 15 juillet 1996, (JORA N° 65 /A.M.A 1996) :** fixant les caractéristiques et modalités d'apposition des estampilles des viandes de boucherie. Art 03, Art04, Art 06, art10.
3. **Anonyme 02 : Décret exécutif N° 10-124 du 13 Joumada El Oula 1431, correspondant au 28 avril 2010 de JORA N°28 :** Portant statut particulier des fonctionnaires appartenant aux corps des médecins vétérinaires, des inspecteurs vétérinaires et des médecins vétérinaires spécialistes. Article n°57.
4. **Anonyme 03 : Arrêté interministériel du 1^{er} août 1984 (JORADP N°38/AIM, 1984), instituant** des inspections sanitaires vétérinaires au niveau des abattoirs, des poissonneries et des lieux de stockage des produits animaux et origine animale, art3, art10, art4 et art5.
5. **Arrêté interministériel du 17 mars 2014 (JORADP N° 15/ A.I.M, 2014) :** portant adoption du règlement technique fixant les règles relatives aux denrées alimentaires « halal ».
6. **BELAKEHAL.F(2022):**Typage moléculaire des mycobactéries responsable de la tuberculose bovine dans quelques abattoirs d'Alger,these de doctorat à ENSV, adresse : [shttp://archive.ensv.dz:8080/jspui/handle/123456789/2387](http://archive.ensv.dz:8080/jspui/handle/123456789/2387).
7. **BENGIS, R.G. (1999):** Tuberculosis in free-ranging mammals. In: Zoo and wild animal medicine current therapy, Vol 4, plOl-114.
8. **BENET, J.J. (2008).** La tuberculose animale, photocopiés des unités des maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises, Ed Mérial (Lyon).
9. **BENARD. (2007).** Les viandes tuberculeuses. Cours de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse.
10. **BENLATERECHE, S.A. BOUCHAITA, F. (2017).** : les principaux motifs de saisies des abats viandes rouges retrouvées chez l'espèce bovine au niveau de la tuerie de Bougera, PFE, science vétérinaire Blida, université SAAD DAHLEB,57p.
11. **CDC (2011).** Mycobacterium bovis (bovine tuberculosis) in humans. Fiche CDC.

Atlanta, Géorgie, États-Unis, Centres pour la prévention et la lutte contre les maladies (Centers for Disease Control and Prevention, CDC). [www.cdc.gov / tb / publications / fiches / général / mbovis.pdf](http://www.cdc.gov/tb/publications/fiches/général/mbovis.pdf).

12. **COURTENAY, O., et al. (2006).** Tuberculose bovine à l'interface homme-bétail-faune sauvage en Afrique subsaharienne. Institut tropical et de santé publique suisse, Bâle ; université de Bâle, Suisse ; Institut de recherche Armauer Hansen, Addis Abeba, Éthiopie. Chapitre 15 – Tuberculose bovine à l'interface homme-bétail-faune sauvage en Afrique subsaharienne.
13. **CRAPELET, C. (1966).** La viande bovine de l'étable de l'éleveur à l'assiette du consommateur. Tome VIII, Vigot frères éditeurs, Paris, 6^e édition, pp : 270-273 ; p486.
14. **DEBROT, S., et COSTANTIN, A. (1968).** Hygiène et productions des viandes, Edition Maloine S.A27, Rue de l'école de Médecine Paris-Vie pp, 271-172.
15. **DE LA RUA DOMENECH, R., et al. (2006).** Ante mortem diagnosis of tuberculosis in cattle: A review of the tuberculin tests, g-interferon assay and other ancillary diagnostic techniques, Res Vet. Sci., Vol 81, p190-210.
16. **Décret exécutif n°04-82 du 26 Moharram 1425 correspondant au 18 mars 2004 (JORA N° 17 du 21/03/2004) :** fixant les conditions et modalités d'agrément sanitaire des établissements dont l'activité est liée aux animaux, produits animaux et d'origine animale ainsi que de leur transport.
17. **Décret exécutif N°91-514 du 22 décembre 1991 (JORA N° 68 du 25 décembre 1991)** relatif aux animaux interdits à l'abattage, Art 2.
18. **Décret exécutif N°95-363 du 18 Joumada Ethania 1416 correspondant au 11 novembre 1995 (JORA) :** fixant les modalités de l'inspection vétérinaire des animaux vivants et des denrées animales ou d'origine animale destinée à la consommation humaine, art 5, art 6, art 8, art 10.
19. **DGA (2012).** Encyclopédie CNRTL (2012) définition des abattoirs.**DE LA RUA DOMENECH, R., et al. (2006).** Ante mortem diagnosis of tuberculosis in cattle: A review of the tuberculin tests, g-interferon assay and other ancillary diagnostic techniques, Res Vet. Sci., Vol 81, p190-210.

20. **DE MENDOZA, J.A. and Barmen, G. (2006)** Assessment of Groundwater Vulnerability in the Rio Antiguas, Nicaragua. *Environmental Geology*, 50, 569-580.
21. **ENFV (2004).** École nationale vétérinaire française. Maladies contagieuses. La tuberculose animale. Septembre 2004, p5.
22. **FAO (2000).** Food and Agriculture Organization. Manuel on meat inspection for developing countries; URL: <http://www.fao.org/docrep/003>.
23. **FAO (2003).** FAO: Food and Agriculture Organization. Sous division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques division de l'information : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ; 2003. Adresse URL : <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/009/a0627f/A0627f.pdf>.
24. **FAO (2006).** FAO production et santé animales manuel bonnes pratiques pour l'industrie de la viande Rome.; <http://www.fao.org/docrep/009/y5454f/y5454f00.htm>.
25. **FAO (2008).** Abattoirs : le sang des bêtes et la vie des humains carnets de bord, no 15, pp 6- 15.
26. **FAO (2009).** Food and Agriculture Organization. Conception abattoir viande rouge. Section Adresse URL : <http://www.fao.org/3la-y545af/y5454f10.pdf>.
27. **FAO (2010).** Food and Agriculture Organization. Conception abattoir viande rouge. Section Adresse URL : <http://www.fao.org/3la-y545af/y5454f10.pdf>.
28. **FAO (2012).** Inspection sanitaire vétérinaire en abattoirs. URL : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/074000256.pdf>.
29. **FAO/OMS (1994).** Food and Agriculture Organisation, technique et règles d'hygiène en matière d'abattage et de la manipulation de la viande dans l'abattage. ISBN.Rome.Pp23-24.AdresseURL: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/009/y5454f/Y5454F00.pdf>.
30. **FAO/OMS (2004).** Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture/Organisation mondiale de la santé. CODEX ALIMENTARIUS volume 10, Viande et produits à base de viande y compris les bouillons et les consommés, Deuxième édition,Rome101,103.URL : <http://www.fao.org/docrep/meeting/008/j2262f/j2262f00.htm>.
31. **FAO/OMS (2004).** Projet de code d'usage en matière d'hygiène pour la viande. Dans

- Rapport de la 10^e session de la commission du codex sur l'hygiène de la viande, « conception, installation et équipement ». URL : <http://www.fao.org> 3/a5454f75454f10.-df.
32. **FAO/OMS (2012).** Direction des services vétérinaires. Données de la tuberculose bovines 1995-2001 en Algérie. Ministère de l'agriculture et de développement rural.
 33. **FAO/OMS (2014).** Projet de code d'usage en matière d'hygiène pour la viande. Dans Rapport de la 10^e session de la commission du codex sur l'hygiène de la viande, « conception, installation et équipement ». URL : <http://www.fao.org> 3/a5454f75454f10.-df.
 34. **FAO/OMS (2015, 2017).** Tuberculose bovine : bilan génotypique de *M. bovis* à l'origine des foyers bovins entre 2015 et 2017 en France métropolitaine.
 35. **FAO/OMS (2019).** Prevalence of bovine tuberculosis in dairy cattle in China during 2010- : A systematic review and meta-analysis.
 36. **FAO/OMS (2004).** Technique et règles d'hygiène en matière d'abattage et de manipulation de la viande dans l'abattage. Rome. 23-24 pages.
 37. **FRAYSSE, J.L. et DARRE, A. (1990).** Production des viandes, sur quelles bases économiques et biologiques ? Paris : Technique et Documentation Lavoisier. Vol.1,374 p.
 38. **GONTIER, E. et al. (2010).** La viande bovine de l'étable de l'éleveur à l'assiette du consommateur. Tome VIII, Vigot frères éditeurs, Paris, 6 édition, pp : 270-273 ; p486.
 39. **JEPSEN, A. (1958).** Application des épreuves bactériologiques et biochimiques, à l'appréciation de la salubrité des viandes, (253-268). In : Hygiène des viandes.- Rome : FAO 1958.- 561p.
 40. **OSAV, (2011).** Département fédéral de l'intérieur DFI Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV Santé animale, p3.
 41. **LA VIE P. et CALAVAS D., (2007) :** La tuberculose-Fiche zoonoses – Afissa Lyon. Bulletin des GTV N° 38,91-92.
 42. **MALANG, S. (2011).** Guide de bonnes pratiques d'inspection des viandes au Sénégal. Fascicule des motifs de saisie totale et partielle [en ligne]. Version 1 avril

- 2011 : Dakar. 96 p. Disponible sur : <https://docplayer.fr/25930165-Motifs-de-saisie-totale-et-partielle.html>.
- 43. MARTEL, H. et LOVERDO, J. (1906).** Inspection et administration des abattoirs, installation des marchés aux bestiaux. Éditeur : Dunod et Pinat, 1906. 902 pages.
- 44. OATAO (2010).** Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO). La détection de la tuberculose bovine dans les abattoirs du sud-ouest de 2001 à 2010 : analyses des données d'inspection et des résultats histologiques et bactériologiques.
- 45. OIE (2007).** L'Organisation mondiale de la santé animale a adopté le code sanitaire qui comporte des lignes directrices pour l'abattage des animaux et pour la mise à mort à des fins de lutte contre les maladies en cas d'apparition d'une épizootie. URL : <http://www.agriculture.gouv.fr/telecharger/83888?>
- 46. OIE (2008).** Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres (mammifères, oiseaux et abeilles), sixième édition, Paris, vol. 2, 814p.
- 47. OIE (2010).** Code sanitaire pour les animaux terrestres CHAPITRE 7.5. URL : http://web.oie.int/eng/normes/mcode/a_summry.htm.
- 48. OVF (2006).** Office Vétérinaire Fédéral Suisse ; Directives techniques concernant l'exécution du contrôle des animaux avant l'abattage du 24 Mai. URL : https://www.blv.admin.ch/dam/blv/fr/dokumente/tiere/ti_abb/dat_execution_controle_animaux_a_bbatage.pdf.
- 49. PORRET, M. (2008).** Abattoirs : le sang des bêtes et la vie des humains carnets de bord, no 15, pp 6-15.
- 50. RADOSTITS, O.M., BLOOD, D.C., GAY, C.C. (1994).** Diseases caused by bacteria IV, Mycobacterium spp., Veterinary Medicine – A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats, and horse. Bailliere Tindall. Eighth edition. Chapter 19, p.830-850.
- 51. RÈGLEMENT (CE) N° 853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004** fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires

d'origine animale.

- 52. RÈGLEMENT (CE) N° 854/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004**, (Journal officiel de l'Union européenne « L 139 du 30 avril 2004) ; qui fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.
- 53. SAHRAOUI *et al.* (2008)**. Mise au point d'un nouveau procede d'extraction d'huiles essentielles assiste par micro-ondes : application a la valorisation de plantes locales et comparaison avec les procedes conventionnels.
- 54. SIEG MARIVAN (2011)**. SIEG MARIVAN. (2011). La détection de la tuberculose bovine dans les abattoirs du sud-ouest de 2001 à 2010 : analyses des données d'inspection et des résultats histologiques et bactériologiques. Thèse Doct. Vét. L'Université Paul-Sabatier de Toulouse.
- 55. THOREL (1998)**. THOREL M.F., KAROUI C., VARNEROT A., FLEUV A, 1998: Isolation and pathogenicity of Mycobacterium Bovis in animals and humans. In : Vet. Res, Vol29, p207- 218.
- 56. UMA, *et al.* (2011)**: cité dans BELAKEHAL,(2022):Typage moléculaire des mycobacreries responsable de la tuberculose bovine dans quelques abattoirs d'Alger,these de doctorat à ENSV, adresse : [shttp://archive.ensv.dz:8080/jspui/handle/123456789/2387](http://archive.ensv.dz:8080/jspui/handle/123456789/2387).

Résumé :

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse causée par *Mycobacterium bovis*, qui peut entraîner des pertes économiques considérables dans l'industrie de l'élevage bovin, ainsi que des risques pour la santé publique. L'objectif de cette étude était d'analyser les motifs de saisies pour cause de tuberculose chez les bovins abattus à l'abattoir d'El Harrach, en mettant l'accent sur la prévalence de la maladie et les variations saisonnières. L'étude a été menée sur une période de trois saisons, à savoir l'automne, l'hiver et le printemps 2022-2023. Un total de 6 174 bovins ont été abattus pendant cette période, parmi lesquels 119 bovins (soit 1,93%) ont été identifiés comme étant atteints de tuberculose. Les résultats ont révélé que le taux de saisies pour cause de tuberculose était plus élevé pendant la saison hivernale, avec un pourcentage de 2,61% cela pourrait être attribuée au confinement des animaux dans leurs fermes à cause des pluies, ainsi, le contact étroit entre les animaux favorise la transmission de l'infection tuberculeuse.

Les résultats de cette étude contribuent à une meilleure compréhension des motifs de saisies pour cause de tuberculose chez les bovins à l'abattoir d'El Harrach. Ils soulignent l'importance de la surveillance régulière de la maladie et de la mise en place de mesures de prévention et de contrôle appropriées. Ces informations peuvent être utilisées par les autorités sanitaires et les professionnels de l'élevage pour mettre en place des stratégies de lutte efficaces contre la tuberculose bovine, réduisant ainsi son impact sur la santé animale et la santé publique.

Mot clé : Tuberculose bovine, Abattoir, inspection sanitaire vétérinaire, motif de saisie.

Abstract:

Bovine tuberculosis is an infectious disease caused by *Mycobacterium bovis*, which can lead to considerable economic losses in the cattle industry, as well as risks to public health. The aim of this study was to analyze the reasons for seizures due to tuberculosis in cattle slaughtered at the El Harrach abattoir, focusing on disease prevalence and seasonal variations. The study was conducted over a three-season period, namely autumn, winter and spring 2022- 2023. A total of 6,174 cattle were slaughtered during this period, of which 119 cattle (or 1.93%) were identified as having tuberculosis. The results revealed that the rate of seizures due to tuberculosis was higher during the winter season, with a percentage of 2.61%. This could be attributed to the confinement of animals on their farms due to the rains, so close contact between animals favors the transmission of tuberculosis infection.

The results of this study contribute to a better understanding of the reasons for seizures due to tuberculosis in cattle at the El Harrach abattoir. They underline the importance of regular disease surveillance and the implementation of appropriate prevention and control measures. This information can be used by health authorities and livestock professionals to put in place effective strategies to combat bovine tuberculosis, thereby reducing its impact on animal and public health.

Key words: Bovine tuberculosis, slaughterhouse, veterinary health inspection, seizure pattern.

ملخص

السل البقري هو مرض معد تسببه المتفطرة البوفية ، والتي يمكن أن تسبب خسائر اقتصادية كبيرة في صناعة الماشية ، فضلا عن مخاطر الصحة العامة. كان الهدف من هذه الدراسة هو تحليل أسباب النوبات بسبب السل في الماشية المذبوحة في مسلخ الحراش ، مع التركيز على انتشار المرض والتغيرات الموسمية. أجريت الدراسة على مدى ثلاثة مواسم ، وهي الخريف والشتاء والربيع 2022-2023. تم ذبح ما مجموعه 6174 رأسا من الماشية خلال هذه الفترة ، منها 119 رأسا من الماشية (1.93%) تم تحديدها على أنها مصابة بالسل. وكشفت النتائج أن نسبة النوبات بسبب مرض السل كانت أعلى خلال فصل الشتاء، بنسبة 2.61% يمكن أن يعزى ذلك إلى حبس الحيوانات في مزارعها بسبب الأمطار، وبالتالي فإن الاتصال الوثيق بين الحيوانات يعزز انتقال عدوى السل. تساهم نتائج هذه الدراسة في فهم أفضل لأسباب النوبات الناجمة عن مرض السل في الماشية في مسلخ الحراش. ويشددون على أهمية المراقبة المنتظمة للمرض وتنفيذ تدابير الوقاية والسيطرة المناسبة. ويمكن استخدام هذه المعلومات من قبل السلطات الصحية والمهنيين في مجال الثروة الحيوانية لتنفيذ استراتيجيات فعالة لمكافحة السل البقري، وبالتالي الحد من تأثيره على صحة الحيوان والصحة العامة.

الكلمة الرئيسية: السل البقري ، المسلخ ، التفقيش الصحي البيطري ، سبب النوبة .