

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 Master

En

Médecine vétérinaire

THEME

Étude rétrospective de la tuberculose comme motif de saisie de 2021 à 2023 à l'abattoir d'El Harrach

Présenté par :

BENDAOUIA Amina

Soutenu publiquement, le 11 juillet 2023 devant le jury :

Pr BOUAYAD Leila

Professeur (ENSV)

Présidente

Dr FERHAT Lila

MCB (ENSV)

Examinatrice

Dr MATALLAH Asmaa

MCB(ENSV)

Promotrice

Manel

Déclaration sur l'honneur

Nous soussignées, 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.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Amina Bendaouia', is written on a light blue rectangular background.

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. MATALLAH Asmaa Manel pour sa disponibilité, sa patience, ses précieux conseils, ses encouragements et sa confiance en moi.

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.

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.

Dédicace

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 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.

Dédié à mon cher frère Kheireddine qui a été ma plus grande source de motivation tout au long de mon parcours..

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, Benlahbib yassamine , Maarich mohamed reda et Arrar toufik .

Sommaire

Introduction:	1
---------------------	---

Partie bibliographique

I. Généralités sur les abattoirs	2
I.1. Définitions :.....	2
I.2. Classification :.....	2
I.2.1. Abattoir public :.....	2
I.2.2. Abattoir privé :.....	2
I.2.3. Tueries particulières :.....	3
I.2.4. Abattoirs industriels :	3
I.3. Conception d'un abattoir :.....	3
I.3.1. Principes généraux :.....	3
I.3.2. Locaux d'un abattoir :	4
I.4. Règlement d'un abattoir :.....	4
I.5. Agrément d'un abattoir :.....	4
I.6. Rôle du vétérinaire inspecteur dans l'abattoir :.....	5
II. Examens sanitaires vétérinaires (Inspection) :	5
II.1. Définition :.....	5
II.2. Inspection ante mortem :	5
II.2.1. Définition et importance :	5
II.2.2. Conditions et techniques :	6
II.2.3. Sanctions :	6
II.3. Différents modes d'abattage :.....	7
II. 5.Les étapes d'abattage :.....	8
II.5.1. La saignée :	8
II.5.2. L'habillage :.....	8
II.5.3. Dépouillement :	8

II.5.4. Eviscération :	8
II.6. Inspection post mortem :	9
II.6.1. Définition :	9
II.6.2. Conditions générales :	9
II.6.3. Techniques de réalisation :	9
II.6.3.1. Abats et issues :	9
II.6.3.2. Inspection de la carcasse	11
II.7.1 L'estampillage :	12
II.7.2 Mise en consigne :	13
II.7.3 La saisie :	13
II.7.3.1. Différents types de saisies sont possibles :	13
II.7.3.2. Justification des saisies :	13

La tuberculose

<u>III.1</u> - Généralités :	15
<u>III.1.a</u> - Définition :	15
III.1.b - Agent étiologie :	15
<u>III.1.c</u> - Morphologie et structure du Mycobacterium bovis :	15
<u>III.1.d</u> - Caractéristiques culturelles du Mycobacterium bovis :	16
<u>III.1.e</u> - Résistance des bacilles tuberculeux :	16
III.2 - Pathogénie de la tuberculose bovine :	16
III.2.a - La contamination :	16
III.2.b - Le déroulement de l'infection :	17
<u>III.3</u> - Symptômes :	17
IV - Le diagnostic de la tuberculose bovine :	18
IV.1 - Le dépistage ante mortem :	18
IV.1.a - L'intradermo-tuberculation :	18
IV.1.b - Le test de l'interféron gamma :	19

<u>IV.1.c les tests sérologiques</u>	<u>20</u>
IV.2. Le diagnostic post mortem :.....	20
IV.2. a. Inspection post mortem à l'abattoir - Modalités de l'inspection post mortem :.....	20
IV.2.b - Examen histologique :	21
IV.2.c - PCR (Polymérase Chain Réaction) ou Amplification en chaîne par polymérase :	22
IV.2.d - Culture bactérienne et spoligotypage des souches :	22
V- LIONS :.....	22
VI - Conduite à tenir :.....	23
VII- La tuberculose et son impact sur la santé publique :	23
VIII- Rôle de la viande dans la contamination de l'homme par la tuberculose	24

Partie pratique

I. Problématique et Objectifs :	25
II. Matériels et Méthodes :.....	26
II.1. Matériels :	26
II.1.1. Présentation générale de l'abattoir d'El-Harrach :.....	26
II.1.2. Echantillonnage :.....	29
II.1.3. Matériels de travail :.....	29
II.2. Méthodes :	29
II.3. Analyse statistique	29
III. Résultats :.....	29
III.1. Prévalence globale des cas de saisies pour cause de tuberculose :.....	29
III.2. Prévalence globale des saisies de tuberculose par rapport aux autres motifs de saisies :....	29
III.3. Prévalence des saisies de tuberculose selon les organes atteints :.....	30
III.4. Répartition des cas de tuberculose par saison :	30
III.5. Etude rétrospective de 2021 à 2023 :.....	31
IV. Discussion :.....	38
V. Conclusion :.....	40
V.I. Recommandation :.....	41

LISTE DES ABREVIATIONS

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: Interferon gamma.

Ag: antigènes.

ELISA : Enzyme-Linked Immuno Assay - dosage d'immunoabsorption enzymatique

Liste des tableaux

Tableau 1 : Nombre de bovins atteints de tuberculose par rapport aux bovins abattus en fonction de saison.....	30
Tableau 2 : Evolution de la contamination à la tuberculose du cœur et des poumons des bovins par saison en fonction des deux années.	31
Tableau 3 : l'évolution de la contamination à la tuberculose du foie des bovins par saison en fonction des deux années.	33
Tableau 4 : l'évolution de la contamination à la tuberculose de la tête des bovins par saison en fonction des deux années	34
Tableau 5 : l'évolution de la contamination à la tuberculose des bovins.....	37

Listes des figures

Figure 1 : Représente le plan d'abattoir d'El Harrach.....	27
Figure 2. Locaux de stabulations à l'abattoir d'El-Harrach.	27
Figure 3. Salle d'abattage au niveau de l'abattoir d'El Harrach.	28
Figure 4 : Prévalence globale des cas de saisies de tuberculose.	29
Figure 5 : Taux de saisie pour tuberculose par rapport au nombre totale de saisies.	29
Figure 6 : Prévalence des saisies pour tuberculose en fonction des organes	30
Figure 7 : Evolution de l'infection à la tuberculose du cœur et des poumons des bovins par saison en fonction des deux année	32
Figure 8 : l'évolution de l'infection à la tuberculose du foie des bovins par saison en fonction des deux années.	33
Figure 9 : l'évolution de l'infection à la tuberculose de la tête des bovins par saison en fonction des deux années	35
Figure 10 : l'évolution de l'infection à la tuberculose des bovins.....	37

Introduction:

La tuberculose bovine est une cause majeure de pertes économiques significatives en Algérie. Elle pose également une menace grave pour la santé humaine. Notre pays est officiellement reconnu comme étant infecté par cette maladie zoonotique majeure, et les foyers de la maladie sont répandus dans tout le pays (DSV, 2012). La tuberculose bovine en Algérie revêt une importance majeure en raison de ses conséquences économiques dévastatrices, notamment la confiscation des animaux aux abattoirs, ainsi que de sa nature zoonotique, c'est-à-dire sa capacité à se transmettre des animaux aux humains. Malgré sa classification parmi les maladies légalement contagieuses et à déclaration obligatoire, la tuberculose bovine demeure endémique chez les humains et les animaux en Algérie en raison de divers facteurs. Parmi ces facteurs, on peut citer l'insuffisance des ressources (humaines et financières) allouées par l'État et le manque de mesures d'hygiène et de prophylaxie sanitaire, notamment le contact étroit entre les humains et les animaux réservoirs dans nos abattoirs. C'est dans ce contexte que s'inscrit mon étude qui consiste à faire une étude rétrospective de la tuberculose comme motif de saisie de 2021 à 2023 à l'abattoir d'El Harrach afin de donner une idée sur la contamination des bovins par la tuberculose et un aperçu sur l'évolution de cette pathologie au cours de ces deux années durant les trois saisons (automne, hiver et printemps). La saisie par organe permettrait d'évaluer les techniques d'inspection au sein de cet abattoir qui peuvent aboutir à une non maîtrise de la pathologie et de la qualité sanitaire des viandes produites, favorisant la propagation de la maladie à l'homme. Notre travail sera présenté en deux parties :

La première partie bibliographique composée de deux chapitres : Le premier concerne les abattoirs et les modalités d'inspection vétérinaire, le second concerne la tuberculose bovine. La deuxième partie pratique, une comparaison de la tuberculose comme motif de saisie de 2021 à 2023 à l'abattoir d'El Harrach durant les 3 saisons (automne, hiver, printemps) présentation des 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 saisis

°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**).

Partie bibliographique

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 les viandes 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 août 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**).

Ces opérations sont sous la responsabilité de vétérinaires et de techniciens qualifiés.

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 24 heures, 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.

Partie bibliographique

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 camelins âgées de moins de 15 ans.
- Les mâles camelins âgés de moins de 5 ans.

II.3. Différents modes d'abattage possible :

● 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**).

Partie bibliographique

•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. L'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 au 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 de réaliser des observations anatomopathologiques sur la carcasse et sur le cinquième quartier (**ANONYME 03 , 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'arrêté interministériel du 11 août 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 séreuses 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 cysticercose musculaire chez les bovins).

Partie bibliographique

-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 vésicule 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 inter-ventriculaire, une deuxième incision perpendiculaire est réalisée de façon à ouvrir le cœur en 4 parties afin de visualiser le myocarde (recherche de vésicules de cysticerose).

-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

Partie bibliographique

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.

-Examen des reins :

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

Incision obligatoire des reins et des ganglions lymphatiques rénaux.

-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).

-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).

-Examen des testicules :

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

-Examen du cuir :

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

-Examen des pieds :

Examen visuel et recherche d'éventuelles lésions (panaris interdigités).

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 adipeux.

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

Partie bibliographique

°Asymétrie, 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.

°Détailler 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).

-Coloration jaunâtre du tissu conjonctif (ictère, résidus d'antibiotiques, alimentation).

-Fentes osseuses noires (mélanoze), 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.

Partie bibliographique

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. (**ANONYME 04 , 2014**).

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 équine, 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 possibles :

- *le parage : concerne une partie d'un viscère ou d'une pièce de découpe (**FAO,2006**).

- *la saisie partielle : concerne un ou plusieurs viscères ou des parties de la carcasse (**FAO,2006**).

- *la saisie totale : concerne toute la carcasse et 5ème quartier (**ANONYME 03 , 1984**).

II.7.3.2. Justification des saisies :

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

Partie bibliographique

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

III.1- Généralités :

III.1.a - 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.1.b - Agent étiologie :

Le genre **Mycobacterium** est membre de l'ordre des *Actinomycetales* 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 culturels (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.1.c - 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.1.d - 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 des colonies: 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.1.e - 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.2 - Pathogénie de la tuberculose bovine :

III.2.a - 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

Partie bibliographique

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.2.b - 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.3 - 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

Partie bibliographique

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**).

IV - Le diagnostic de la tuberculose bovine :

IV.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**).

IV.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 épaississement 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 épaississement de la peau

Partie bibliographique

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 épaississements 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).

IV.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'IFNg 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

Partie bibliographique

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).

IV.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).

IV.2 Le diagnostic post mortem :

IV.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 (CABRE et al, 2005).

Partie bibliographique

- Voie d'entrée aéro-gène : 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)

IV.2.b - Examen histologique :

Si le tissu prélevé lors d'une inspection montre des signes histologiques caractéristiques tels que la nécrose caséuse, 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**).

IV.2.c - PCR (Polymérase Chain Réaction) ou Amplification en chaîne par polymérase :

La technique de la PCR consiste à amplifier de l'ADN in vitro à partir d'un prélèvement, du matériel génétique et de l'enzyme thermorésistante Tag polymérase. Elle permet de détecter et d'amplifier des séquences spécifiques d'ADN de microorganismes, telles 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 des lésions de tuberculose ou des ganglions en l'absence de lésion visible à l'inspection.

La PCR est couramment réalisée à partir de lésions découvertes à l'abattoir (simple découverte ou abattage diagnostique) Elle est également utilisée de manière systématique pour examiner trois nœuds lymphatiques lors de l'abattage diagnostique des animaux qui ne présentent pas de lésions (le nœud lymphatique médiastinal situé dans la poitrine, près du cœur et des poumons. Le nœud lymphatique mésentérique situé dans l'abdomen, près de l'intestin grêle. Le nœud lymphatique cervical situé dans le cou, près de la gorge) Ces trois nœuds lymphatiques sont choisis car ils sont les plus fréquemment infectés lors d'une infection (**TAVERNIER, 2011**).

IV.2.c - 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*. Seule 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**).

V - 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,

Partie bibliographique

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.

VI- 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).

VII- 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

Partie bibliographique

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).

VIII- 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

Problématique

&

objectifs

I. Problématique et les 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 de 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 de l'année 2021, de voir l'effet des saisons sur ces saisies ainsi que de donner un aperçu sur l'évolution de cette maladie au fil de ces deux dernières années 2021 jusqu'au 2023. 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 année sur le nombre de saisies observés.

- * Matériel et méthodes utilisés.
- * Résultats et leurs interprétations.
- * Discussion.
- * Conclusion et recommandations.

Matériels et Méthode

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

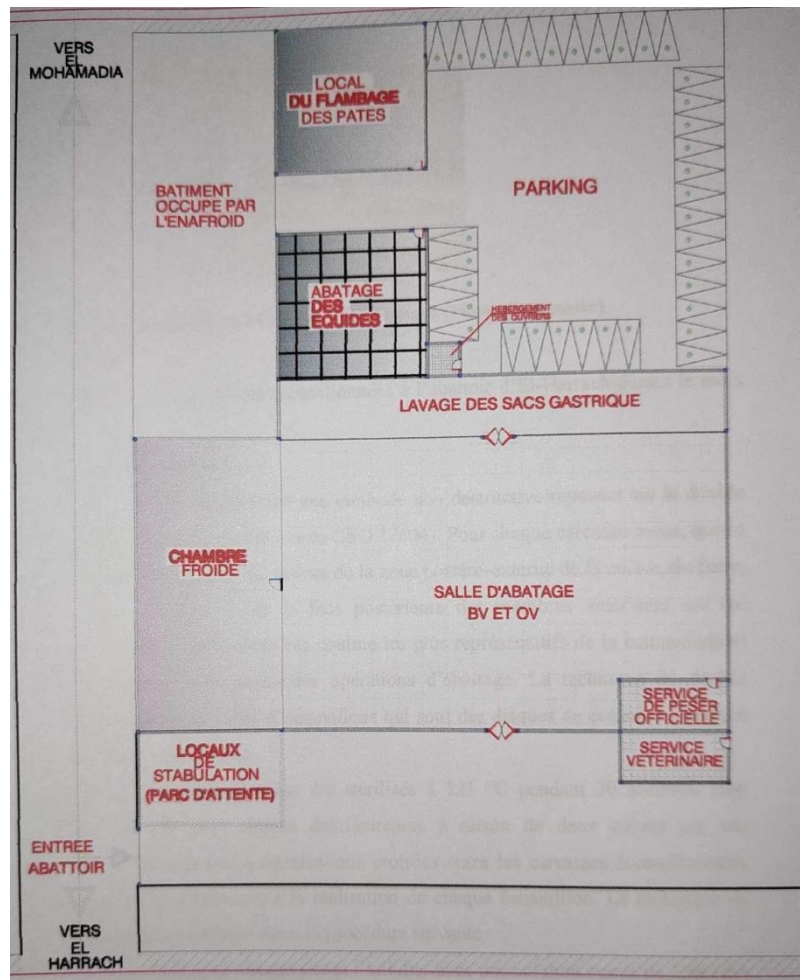


Figure 3. Plan de l'abattoir d'El Harrach.

Matériels et Méthodes

II.1.2. Echantillonnage :

Dans le cadre de notre recherche sur la tuberculose et de la réalisation de nos objectifs, nous avons consulté les registres de saisies de l'abattoir d'El Harrach, situé dans la wilaya d'Alger.

Notre objectif était de collecter des données de septembre 2021 à mai 2022 pour réaliser une étude rétrospective de la tuberculose comme motif de saisie de 2021 à 2023. L'étude a porté sur un effectif de 7477 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).

II.1.3. Matériels de travail :

❖ Registre des saisies de l'abattoir.

II.2. Méthodes :

Au cours de cette étude nous nous sommes déplacés à l'abattoir d'El Harrach pour recueillir les informations concernant le nombre de saisies pour cause de tuberculose durant les mois de septembre 2021 à mai 2022

II.3. Analyse statistique

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

Résultats

Résultats

III. Résultats :

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

Sur un effectif de 7477 bovins abattus durant les neuf mois, 99 bovins étaient atteints de tuberculose (1,32%). (**Figure 04**).

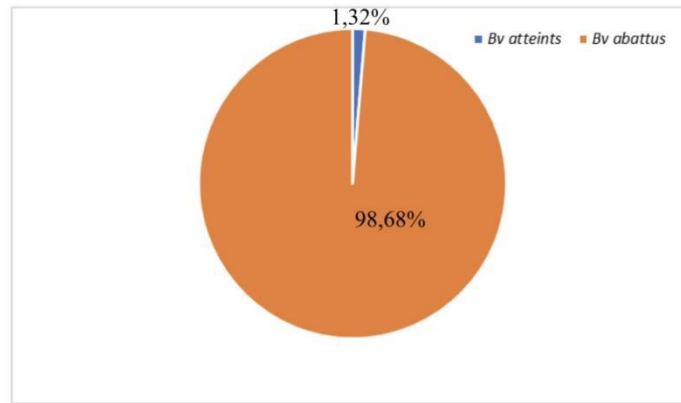


Figure 4 : Prévalence globale des cas de saisies de tuberculose.

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

La tuberculose représente 15,86% de l'ensemble des cas de saisies (99/624) (figure 05).

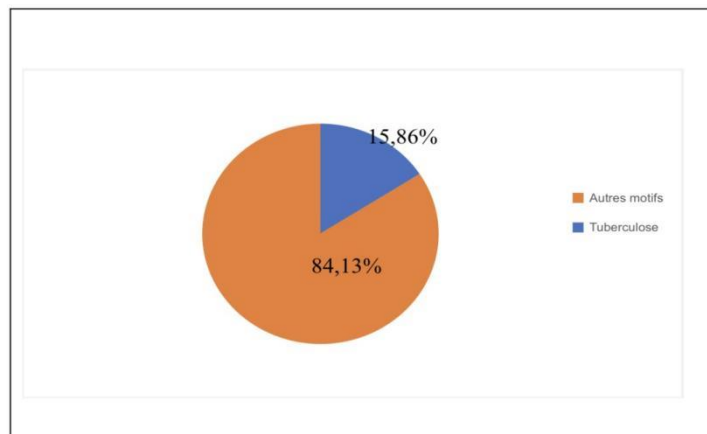


Figure 5 : Taux de saisie pour tuberculose par rapport au nombre totale de saisies.

Résultats

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 71,22% (99/139) suivi du foie avec un taux de 21,58%(30/139) et en dernier la tête avec un taux de 7,19% (10/139)) aucun cas de saisie totale n'a été enregistré.

La différence entre les organes était significative($P<0,05$)

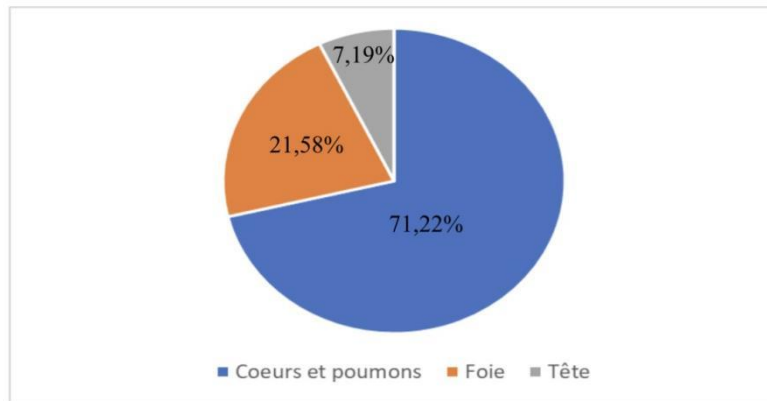


Figure 6 : Prévalence des saisies pour tuberculose en fonction des organes

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

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

Tableau 1 : Nombre de bovins atteints de tuberculose par rapport aux bovins abattus en fonction de saison.

	Automne	Hiver	Printemps	Total
Bovins abattus	2357	2010	3110	7477
Bovins atteints	29 1,23%	27 1,34%	43 1,38%	99 1,32%

Résultats

III.5. Etude rétrospective de 2021 à 2023 :

La présente étude est une analyse rétrospective de la tuberculose comme motif de saisie de 2021 à 2023 à l'abattoir d'El Harrach

1-) Infection du cœur et des poumons

Le tableau 02 et le graphe suivant font ressortir l'évolution de la contamination à la tuberculose du cœur et des poumons des bovins.

Ces données font ressortir ce qui suit :

- Le nombre de cœurs et poumons contaminés a augmenté de 20,20% entre l'année 21/22 et l'année 22/23.
- Les saisons de l'automne et de l'hiver ont enregistré une augmentation du nombre de cœurs et poumons contaminés, tandis que la saison du printemps a connu une diminution.
- L'évolution la plus notable se trouve dans la saison hiver 22/23, avec une augmentation significative de 88,89% par rapport à la saison précédente.

Tableau 2 : Evolution d'infection à la tuberculose du cœur et des poumons des bovins par saison en fonction des deux années.

Saison	Cœur et poumon		
	21/22	22/23	Taux d'augmentation de l'infection
Automne	29	42	44,83%
Hiver	27	51	88,89%
Printemps	43	26	-39,53%
Total	99	119	20,20%

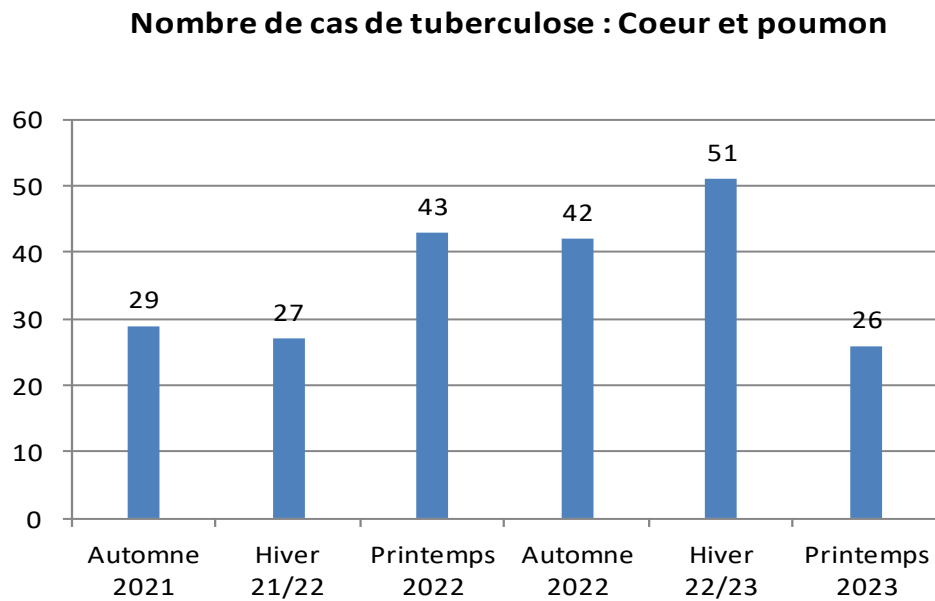


Figure 7 : Evolution d’infection à la tuberculose du cœur et des poumons des bovins par saison en fonction des deux année

2-) Infection du foie

Le tableau03 et le graphe suivants font ressortir l’évolution de l’infection à la tuberculose du foie des bovins :

Ces données font ressortir ce qui suit :

- Le nombre de foies contaminés a diminué de manière significative, enregistrant une baisse de 86,67% entre l’année 21/22 et l’année 22/23.
- Les saisons de l'automne et de l'hiver ont toutes deux connu une diminution du nombre de foies obtenus, et aucun foie n'a été contaminé lors de la saison printemps 22/23.
- L'évolution la plus notable se trouve dans la saison hiver 22/23, avec une diminution significative de 75% par rapport à la saison précédente.

Résultats

Tableau 3 : l'évolution de l'infection à la tuberculose du foie des bovins par saison en fonction des deux années.

Saison	Foie		
	21/22	22/23	Taux d'augmentation
Automne	6	3	-50,00%
Hiver	4	1	-75,00%
Printemps	20	0	-100,00%
Total	30	4	-86,67%

Nombre de cas de tuberculose : Foie

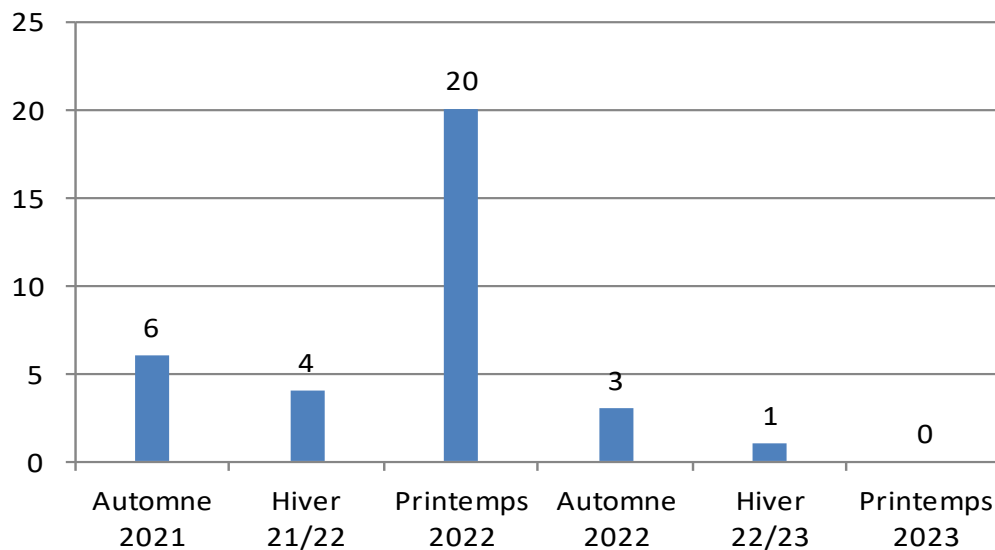


Figure 8 : l'évolution de l'infection à la tuberculose du foie des bovins par saison en fonction des deux années.

Résultats

3-) Infection de la tête

Le tableau et le graphe suivants font ressortir l'évolution de la contamination à la tuberculose de la tête des bovins.

Ces données font ressortir ce qui suit :

- Le nombre de têtes contaminées a légèrement augmenté de 10% entre la saison 21/22 et la saison 22/23.
- Les saisons de l'automne et du printemps ont enregistré une augmentation du nombre de têtes contaminées, tandis que la saison hiver a connu une diminution.
- L'évolution la plus notable se trouve dans la saison printemps 22/23, avec une augmentation de 50% par rapport à la saison précédente.

Tableau 4 : l'évolution de l'infection à la tuberculose de la tête des bovins par saison en fonction des deux années

Saison	Tête		
	21/22	22/23	Taux d'augmentation
Automne	4	5	25,00%
Hiver	4	3	-25,00%
Printemps	2	3	50,00%
Total	10	11	10,00%

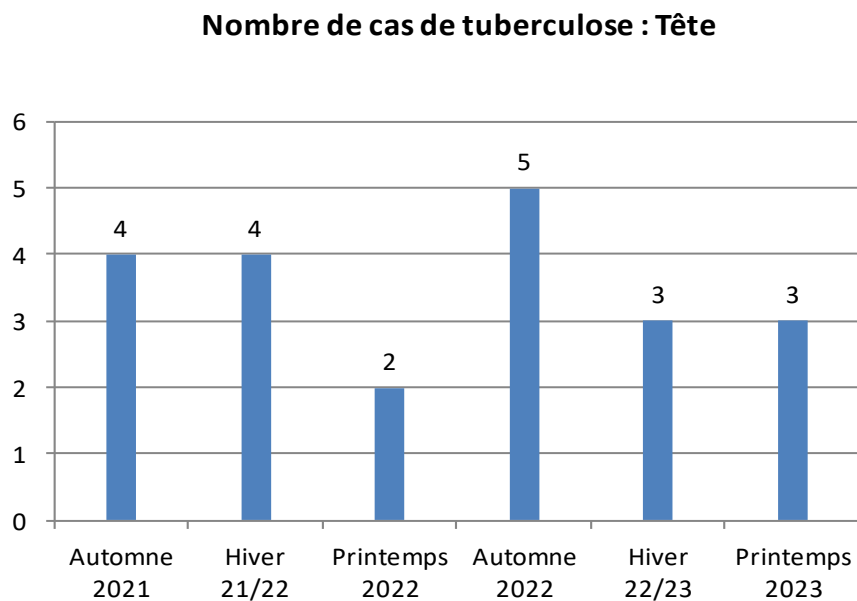


Figure 9 : l'évolution de l'infection à la tuberculose de la tête des bovins par saison en fonction des deux années

Le tableau et le graphe suivants font ressortir l'évolution de l'infection à la tuberculose des bovins. D'après les données du tableau, voici une analyse des résultats concernant le taux de contamination des bovins :

a. Automne :

- Au cours de la saison automne 21/22, sur un total de 2 357 bovins abattus, 29 étaient atteints, ce qui correspond à un taux de contamination de 1,23%.
- Au cours de la saison automne 22/23, sur un total de 2 150 bovins abattus, 42 étaient atteints, ce qui correspond à un taux de contamination de 1,95%.
- L'évolution du taux de contamination entre les deux saisons est de 58,77%, ce qui représente une augmentation importante du nombre de bovins atteints.

b. Hiver :

- Au cours de la saison hiver 21/22, sur un total de 2 010 bovins abattus, 27 étaient atteints, ce qui correspond à un taux de contamination de 1,34%.
- Au cours de la saison hiver 22/23, sur un total de 1 950 bovins abattus, 51 étaient atteints, ce qui correspond à un taux de contamination de 2,62%.

Résultats

- L'évolution du taux de contamination entre les deux saisons est de 94,70%, ce qui représente une augmentation significative du nombre de bovins atteints.

c. Printemps :

- Au cours de la saison du printemps 21/22, sur un total de 3 110 bovins abattus, 43 étaient atteints, ce qui correspond à un taux de contamination de 1,38%.

- Au cours de la saison du printemps 22/23, sur un total de 2 074 bovins abattus, 26 étaient atteints, ce qui correspond à un taux de contamination de 1,25%.

- L'évolution du taux de contamination entre les deux saisons est de -9,33%, ce qui représente une diminution du nombre de bovins atteints.

d. Total :

- En totalisant les saisons, sur un total de 7 477 bovins abattus dans la saison 21/22, 99 étaient atteints, ce qui correspond à un taux de contamination de 1,32%.

- En totalisant les saisons, sur un total de 6 174 bovins abattus dans la saison 22/23, 119 étaient atteints, ce qui correspond à un taux de contamination de 1,93%.

- L'évolution du taux de contamination entre les deux saisons est de 45,57%, ce qui représente une augmentation significative du nombre de bovins atteints.

En résumé, les données indiquent une augmentation globale du taux de contamination des bovins entre la saison 21/22 et la saison 22/23. Les saisons de l'automne et de l'hiver ont connu une augmentation notable du taux de contamination, tandis que la saison du printemps a enregistré une diminution du taux de contamination.

Résultats

Tableau 5 : l'évolution de l'infection à la tuberculose des bovins.

Saison	21/22			22/23			Evolution du taux de contamination
	Bovins abattus	Bovins atteints	Taux de contamination	Bovins abattus	Bovins atteints	Taux de contamination	
Automne	2357	29	1,23%	2150	42	1,95%	58,77%
Hiver	2010	27	1,34%	1950	51	2,62%	94,70%
Printemps	3110	43	1,38%	2074	26	1,25%	-9,33%
Total	7477	99	1,32%	6174	119	1,93%	45,57%

Taux d'infection à la tuberculose des bovins abattus

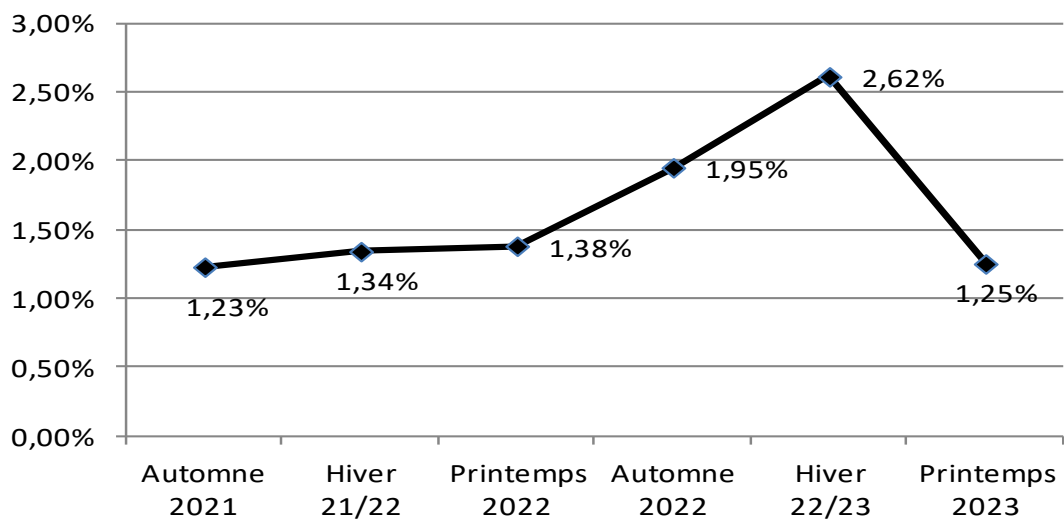


Figure 10 : l'évolution de l'infection à la tuberculose des bovins

Discussion

IV. Discussion :

La tuberculose bovine est une zoonose mondiale qui a causé d'énormes pertes économiques et de graves problèmes de santé publique. Il est donc essentiel de mieux comprendre l'épidémiologie de la tuberculose bovine pour pouvoir la prévenir et la contrôler à l'avenir. Nous avons réalisé une enquête au niveau des services vétérinaires et à l'abattoir d'El Harrach afin de récolter les renseignements sur l'évolution des saisies pour motif de tuberculose bovine durant la période de septembre 2021 jusqu'à mai 2023, les éléments fournis par ces établissements sont intéressants à considérer pour évaluer le taux des saisies pour tuberculose. Notre évaluation de la prévalence de la tuberculose bovine au niveau de l'abattoir d'El Harrach de 2021-2022 a montré que la prévalence était de (1,32 %) inférieure à celle observée en Inde (7,3 %) (**RADOSTITS et al. 2019**) et comparable à celle observée en Espagne (2,87 %) (**RADOSTITS et al. 2019**) et elle est plus faible que celle enregistrée en Algérie par (**SAHRAOUI et al. 2008**) (3,58%) ce qui reflète le manque de contrôle de la tuberculose bovine en Algérie, seule l'incision au niveau du ganglion trachéo-bronchique gauche est réalisée, tandis que les autres ganglions sont totalement ignorés.

Les données indiquent une augmentation globale du taux de contamination des bovins entre la saison 21/22 et la saison 22/23 (tableau 5) et cela est dû à certains facteurs environnementaux qui peuvent favoriser la propagation de la tuberculose bovine, tels que des conditions d'élevage insalubres ou des pâturages contaminés. Des changements dans ces facteurs pourraient contribuer à une augmentation des cas de tuberculose bovine. (**COURTENAY et al, 2006**). Si les mesures de dépistage de la tuberculose bovine n'ont pas été suffisamment rigoureuses ou si des erreurs de dépistage ont été commises, certains bovins atteints pourraient ne pas avoir été identifiés, conduisant à une sous-estimation des cas dans la saison précédente. (**DE MENDOZA Et al. 2006**).

Les résultats des tableaux 2,3 et 4 indiquent les variations des cas de tuberculose bovine dans différentes parties du bétail abattu, telles que le cœur et le poumon, le foie, la tête

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.

Cela est due à des différences dans la localisation des lésions et la propagation de l'infection dans le corps des bovins.

Chaque partie du bétail abattu peut être exposée à la tuberculose bovine par le biais de voies de transmission spécifiques. Par exemple, les lésions dans le cœur et les poumons peuvent résulter de l'inhalation de bactéries tuberculeuses, tandis que les lésions dans le mésentère est le résultat

Discussion

de l'ingestion de la bactérie. Les différences observées dans les résultats peuvent refléter les différentes voies de transmission de l'infection.

Certains organes ou parties du corps des bovins peuvent être plus prédisposés à développer des lésions de tuberculose bovine ce qui pourrait être liées à des facteurs génétiques qui rendent certaines parties du corps plus sensibles à l'infection **(BENET et al., 2008)** .

Conclusion

Conclusion

V. Conclusion :

La tuberculose bovine est une maladie transmissible entre les animaux et les humains, qui entraîne d'importants problèmes de santé publique et constitue un obstacle majeur au développement de l'élevage bovin. Elle a des répercussions significatives sur la santé et entraîne également d'importantes pertes économiques.

Notre étude au niveau de l'abattoir d'El Harrach révèle que la prévalence de la tuberculose bovine en 2021- 2022 est relativement faible avec un taux de 1,32% et en 2022-2023 avec un taux de 1,93%) un résultat qui pourrait être probablement sous-estimé. La tuberculose bovine se propage principalement par voie respiratoire, infectant principalement les poumons et le cœur. Le nombre de cœurs et poumons contaminés a augmenté de 20,20% entre la saison 21/22 et la saison 22/23

Le nombre de foies contaminés a diminué de manière significative, enregistrant une baisse de 86,67% entre la saison 21/22 et la saison 22/23.

Le nombre de têtes contaminées a légèrement augmenté de 10% entre la saison 21/22 et la saison 22/23.

En résumé, les données indiquent une augmentation globale du taux de contamination des bovins entre la saison 21/22 et la saison 22/23. Les saisons de l'automne et de l'hiver ont connu une augmentation notable du taux de contamination, tandis que la saison du printemps a enregistré une diminution du taux de contamination.

Recommendation

Recommandation

V.I. 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.
- * Obligation de dépistage d'un nouvel animal.
- * 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 de l'abattoir :

Il est essentiel de 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.

De plus, il est impératif de procéder à l'inspection ante-mortem et post-mortem des animaux conformément aux règles établies. Ces mesures sont essentielles pour prévenir les zoonoses et garantir la protection de la santé humaine et animale. 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 la désinfection des produits saisis et la déclaration obligatoire en cas de présence de formes ouvertes de la maladie. 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.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACHA P.N ET SZYFRES. B., 2003: Zoonose et maladies transmissibles à l'homme et aux animaux, 3eme édition, Paris, France, OIE.

Adresse URL : <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/009/y5454f/Y5454F00.pdf>.

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.

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.

Anonyme 03: Arrêté interministériel du 1er aout 1984 (JORADP N°38/AIM, 1984) ,Arrêté interministériel du 1er aout 1984 de JORA N°38 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.

Anonyme 04 :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 ».

Arrêté interministériel du 1er aout 1984 (JORADP N°38/AIM, 1984) : Arrêté interministériel du 1er aout 1984 de JORA N°38 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.

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.

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 06 .

BAILLIERE TINDALL : Mycobacterium ssp., Veterinary Medecine ,a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs. goats and horse. Bailliere Tindall. Eighth edition .Chapter 19,p.830-850.

BENARD, 2007: BENARD . (2007). les viandes tuberculeuses. Cours de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

BENET et al., (2008). BENET JJ., 2008: La tuberculose animale, polycopiés des unités des maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises, Ed Merial (lyon).

BENGIS, 1999 ,BENGIS R.G., 1999: Tuberculosis in free-ranging mammals. In : zoo and wild animal medicine current therapy, Vol 4, p101-114.

BOSCHIEOLI, M. L., Michelet L., Hauer A., De Cruz K., Courcoul A., Hénault S., Palisson A., Karoui C., Biet F., and Zanella G. 2015. « Tuberculose bovine en France : cartographie des souches de Mycobacterium bovis entre 2000-2013 ». Bulletin Epidémiologie Santé Animale et Alimentation.

CABRE O., GONTHIER A., DAVOUST B. (2005). Risque sanitaire alimentaire. Inspection sanitaire des animaux de boucherie. 2- Bovins (Médecine Tropicale. 2005. 65. 2, 123).

CDC. (2011). Mycobacterium bovis (bovine tuberculosis) in humans. Fiche CDC. Atlanta, Géorgie, Etats-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).

Chapitre 15 - Tuberculose bovine à l'interface homme-bétail-faune sauvage en Afrique subsaharienne.

COURTENAY et al, (2006). Institut tropical et de santé publique suisse, Bâle ; université de Bâle, Suisse ; Institut de recherche Armauer Hansen, Addis Abeba, Éthiopie.

CRAPELET C, 1966 : La viande bovine de l'étable de l'éleveur à l'assiette du consommateur. Tome VIII, Vigot frères éditeurs, Paris, 6e édition, pp : 270-273 ; p486.

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.

DE LA RUA DOMENECH R., GOODCHILD A.T., VORDERMEIER, HOM., HEWINSON R.G, CHRISTIANSEN KH., CLIFTON-HADELY RS », 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.

De MENDOZA Et al. (2006) Mendoza, J.A. and Barmen, G. (2006) Assessment of Groundwater Vulnerability in the Rio Antiguas, Nicaragua. Environmental Geology, 50, 569-580.

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.

Décret exclusif 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 destinés à la consommation humaine, art 5, art 6. art8, art10.

Décret exclusif 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 destinés à la consommation humaine, art 5, art 6. art8.

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.

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.

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.

DGA,2012, Encyclopédie CNRTL (2012) définition des abattoirs.

E.I.S.M.V.2005 : ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
E.I.S.M.V.2005.

ENFV 2004 ,ENFV., 2004: Ecole nationale vétérinaire française. Maladie contagieuses. La tuberculose animale. Septembre 2004. p5.

FAO, 1994: Technique et règles d'hygiène en matière d'abattage et de la manipulation de la viande dans l'abattage. Rome. 23-24 pages.

FAO, 2000: Food and Agriculture Organization. Manuel on meat inspection for developing countries; URL: <http://www.fao.org/docrep/003>.

FAO, 2003 : FAO: Food and Agriculture organisation: Sous division des politiques et de l'appui en matières 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>

FAO, 2006 : FAO production et santé animales manuel bonnes pratiques pour l'industrie de la viande Rome, 2006 ; <http://www.fao.org/docrep/009/y5454f/y5454f00.htm>.

FAO, 2009: Food and Agriculture Organization. Conception abattoir viande rouge.

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.

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, Rome 2004.101,103.

FAO/OMS, 2004 : Projet de code d'usage en matière d'hygiène pour la viande. Dans Rapport de la 10ème session de la commission du codex sur l'hygiène de la viande, « conception, installation et équipement ». URL : <http://www.fao.org/3/a5454f75454f10.pdf>.

FOSSE J, et MAGRAS C, 2004: danger biologique et consommation des viandes , 15 pages.

FRAYSSE J.L., DARRE A., (1990). Production des viandes, sur quelles base économique et biologique? Paris: Technique et Documentation Lavoisier,1990. Vol.1,374 p.

INTERBEV, 2012 : Inspection sanitaire vétérinaire en abattoirs.URL : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/074000256.pdf>

JEPSEN.A, 1958 : Application des épreuves bactériologiques et biochimiques, à l'appréciation de la salubrité des viandes, (253-268). In : Hygiène des viandes.- Rome : FAO1958.- 561p.

LA VIE et CALAVAS, 2007). LAVIE P et CALAVAS D, 2007: La tuberculose-Fiche zoonoses Afissa Lyon. Bulletin. des GTV N° 38,91-92.

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> .

MARTEL H et LOVERDO J, 1906 : Inspection et administration des abattoirs, installation des marchés aux bestiaux, Éditeur : Dunod et Pinat, 1906. 902 pages.

OIE 2008, Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres (mammifères, oiseaux et abeilles), sixième édition, Paris, vol. 2, 814p.

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?>

OIE., 2010 : Code sanitaire pour les animaux terrestres CHAPITRE 7.5. URL : http://web.oie.int/eng/normes/mcode/a_summry.htm

Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO) LA DÉTECTION DE LA TUBERCULOSE BOVINE. DANS LES ABATTOIRS DU SUD-OUEST DE 2001 A 2010 : ANALYSE DES DONNÉES, D'INSPECTION ET DES RÉSULTATS, HISTOLOGIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES.

OSAV, 2011: Département fédéral de l'intérieur DFI Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV Santé animale, 3p.

OVF, 2006 : Office Vétérinaire Fédéral Suisse; Directives techniques concernant l'exécution du contrôle des animaux avant l'abattage du 24 Mai 2006.URL :<https://www.blv.admin.ch/dam/.../dt-execution-contrôle-animaux-abbatage.pdf>.

PORRET M, 2008 : 2008. Abattoirs : le sang des bêtes et la vie des humains carnets de bord, no 15, pp 6-15 .

RADOSTITS et al 2019 : PREVALENCE .CHINA (2010,2019) Prevalence of bovine tuberculosis in dairy cattle in China during 2010–2019: A systematic review and meta-analysis
RADOSTITS et al.,1994 RADOSTITS OM ., BLOOD DG ., GAY CC., 1994: Diseases caused by bacteria IV.

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.

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.

SAHRAOUI et al. (2008) MISE AU POINT D'UN NOUVEAU PROCEDE D'EXTRACTION
Section 10. Adresse URL : <http://www.fao.org/3la-y545af/y5454f10.pdf> .

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.

TAVERNIER Laurianne. (2011) Évaluation des arbres décisionnels dans le cadre de la lutte contre la tuberculose bovine en Dordogne. Thèse Doct. Vét. Vouziers (08). Médecine Pharmacie. LYON. 182p.

THOREL et al., 1998 ,THOREL MF., KAROUI C., VARNEROT A., FLEUV A, 1998 : Isolation and pathogenic of Mycobacterium Bovis in animals and humans. In: Vet. Res, Vol29, p207-218.

Résumé

Ce mémoire de master présente une étude rétrospective portant sur la tuberculose comme motif de saisie à l'abattoir d'El Harrach sur une période de deux ans, de 2021 à 2023. L'objectif de cette étude était de déterminer la prévalence de la tuberculose chez les bovins atteints et d'analyser les variations saisonnières de leur saisie.

Les données recueillies ont montré une prévalence de 1,32% de bovins atteints de tuberculose, représentant 99 cas, sur un total de 7 477 bovins abattus au cours de la période 2021-2022. Pour la période 2022-2023, la prévalence a augmenté à 1,93%, avec 119 cas de bovins atteints de tuberculose sur un total de 6 174 bovins abattus.

L'étude a également mis en évidence des variations saisonnières dans la saisie des bovins atteints de tuberculose. Pendant la période 2022-2023, le taux de saisie était plus élevé en hiver, avec une prévalence de 2,61%. Pour la période 2021-2022, le taux de saisie était plus élevé au printemps, avec une prévalence de 1,38%.

Ces résultats soulignent l'importance de la surveillance de la tuberculose chez les bovins à l'abattoir d'El Harrach, ainsi que l'influence des saisons sur la prévalence de cette maladie. Cette étude rétrospective fournit des informations précieuses pour orienter les mesures de contrôle et de prévention de la tuberculose dans la région, notamment en identifiant les périodes de l'année où la saisie est la plus élevée.

Abstract

This master's thesis presents a retrospective study of tuberculosis as a reason for seizure at the El Harrah slaughterhouse over a two-year period, from 2021 to 2023. The aim of this study was to determine the prevalence of tuberculosis in affected cattle and to analyze seasonal variations in their seizure.

The data collected showed a prevalence of 1.32% of cattle with tuberculosis, representing 99 cases, out of a total of 7,477 cattle slaughtered during the period 2021-2022. For the period 2022-2023, the prevalence increased to 1.93%, with 119 cases of cattle with tuberculosis out of a total of 6,174 slaughtered cattle.

The study also revealed seasonal variations in the seizure of TB cattle. During the period 2022-2023, the seizure rate was highest in winter, with a prevalence of 2.61%. For the period 2021-2022, the seizure rate was higher in spring, with a prevalence of 1.38%.

These results underline the importance of tuberculosis surveillance in cattle at the El Harrah abattoir, as well as the influence of seasons on the prevalence of this disease. This retrospective

study provides valuable information to guide tuberculosis control and prevention measures in the region, notably by identifying the periods of the year when seizures are highest.

الملخص:

هذه الأطروحة للماستر تقدم دراسة استيعادية لمرض السل كسبب للاستيلاء في مسلخ الحراش خلال فترة سنتين من عام 2021 إلى عام 2023. وكان الهدف من هذه الدراسة تحديد انتشار مرض السل في الأبقار المصابة وتحليل التغيرات الموسمية في الاستيلاء عليها.

أظهرت البيانات المجمعة وجود انتشار بنسبة 1.32٪ للأبقار المصابة بمرض السل، حيث بلغ عدد الحالات 99 حالة من أصل 7,477 رأس بقر تم ذبحها خلال الفترة من عام 2021 إلى عام 2022. أما بالنسبة للفترة من عام 2022 إلى عام 2023، فقد ارتفعت نسبة الانتشار إلى 1.93٪، مع وجود 119 حالة من الأبقار المصابة بمرض السل من أصل 6,174 رأس بقر تم ذبحها.

كما كشفت الدراسة عن وجود تغيرات موسمية في استيلاء الأبقار المصابة بمرض السل. خلال الفترة من عام 2022 إلى عام 2023، كان معدل الاستيلاء الأعلى في فصل الشتاء، حيث بلغت نسبة الانتشار 2.61٪. أما بالنسبة للفترة من عام 2021 إلى عام 2022، فقد كان معدل الاستيلاء الأعلى في فصل الربيع، حيث بلغت نسبة الانتشار 1.38٪.

تؤكد هذه النتائج أهمية مراقبة مرض السل في الأبقار في مسلخ الحراش، وكذلك تأثير فصول السنة على انتشار هذا المرض. تقدم هذه الدراسة الاستيعادية معلومات قيمة لتوجيه تدابير مكافحة ووقاية مرض السل في المنطقة، وذلك من خلال تحديد فترات العام التي تكون فيها نسب الاستيلاء هي الأعلى.