



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab Blida - 1



Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Master Complémentaire Vétérinaire**

**La tuberculose chez les ruminants domestiques :  
Aspects lésionnels & Inspection vétérinaire**

Présenté par :

**BENATTALLAH Samiha**

**Devant le jury :**

<b>Présidente :</b>	SAHRAOUI N.	Professeure	ISV Blida - 1
<b>Examineur :</b>	TAZERART F.	M.A.A.	ISV Blida - 1
<b>Promotrice :</b>	GHOURI I.	M.C.B.	ISV Blida - 1

**Année Universitaire : 2020 - 2021**



## REMERCIEMENTS

*En premier, je remercie DIEU le Tout Puissant de m'avoir donné le courage et l'énergie pour poursuivre mes études.*

*Je remercie ma promotrice, Madame GHOURI I., Maître de Conférences B au sein de l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida - 1 qui m'a orientée et guidée tout au long de l'élaboration de ce modeste travail.*

*Mes hommages les plus respectueux à Madame SAHRAOUI N., Professeure à l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida - 1 qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre jury.*

*Que Monsieur TAZERART F., Maître Assistant A à l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida - 1 qui m'a honorée d'avoir accepté de juger ce travail, trouve ici l'expression de mon estime et de mes remerciements les plus sincères.*

*Je tiens également à remercier tous les enseignants de l'institut de Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida - 1.*

*Enfin, je remercie toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## DÉDICACES

*À celle qui m'a éduquée et enseignée la vie, envahi par sa tendresse et n'a pas cessé de m'apporter de l'aide morale... À celle qui a toujours été ma source d'inspiration ...*

*À vous ma chère Maman*

*À celui qui m'a enseigné le quoi et le comment, qui a souffert sans se plaindre à m'élever afin que j'atteigne ce niveau et qui n'a pas cessé de me supporter ...*

*À vous mon cher père*

*À mes chers frères Amine et Rafik*

*A la mémoire de mon grand-père M'hamed*

*A mes grands-parents ... Que DIEU vous protège*

*A toute la famille BENATTALLAH et FERGANI*

*À tous ceux qui m'aiment et ceux que j'aime*

*Merci d'être toujours là pour moi ...*

**BENATTALLAH Samiha**

## RÉSUMÉ

La tuberculose est une maladie zoonotique dont les agents étiologiques sont des mycobactéries, principalement *Mycobacterium bovis*. Ce document est une synthèse bibliographique traitant des aspects lésionnels et de l'inspection vétérinaire de la tuberculose chez les ruminants domestiques. Alors que chez les petits ruminants la maladie semble rare mais grave chez les jeunes sujets, chez les bovins, elle représente un fléau majeur dans les pays en voie de développement. L'inspection *ante mortem* conduit à l'abattage sanitaire de tout animal tuberculeux. A l'inspection *post mortem*, l'aspect lésionnel est complexe avec des localisations multiples essentiellement pulmonaires. Les lésions peuvent s'ouvrir sur une voie de drainage naturelle donnant des formes ouvertes à déclaration obligatoire. Chez les bovins, la caséification est très précoce et la calcification est assez fréquente. Chez les petits ruminants, il n'est donc pas nécessaire de faire des coupes multiples au niveau des nœuds lymphatiques car les lésions sont visibles sur le parenchyme des organes. En revanche, la tuberculose bovine est à recherche obligatoire, la présence de lésion au niveau des nœuds lymphatiques porte d'entrée conduit à une exploration minutieuse du reste de la carcasse. La saisie, partielle ou totale, sera prononcée selon l'étendue des lésions avec application stricte des mesures de police sanitaire.

**Mots-clés :** Tuberculose, ruminants domestiques, lésions, inspection vétérinaire

## ملخص

السل مرض حيواني المصدر. من العوامل المسببة له بكتيريا *Mycobacteria*, وخاصة *Mycobacterium bovis*. هذه الوثيقة عبارة عن ملخص بليوغرافي يتناول اشكال الآفات والتفتيش البيطري لمرض السل عند المجترات الأليفة. بالرغم من أن المرض عند المجترات الصغيرة يبدو نادرًا وخطيرًا عند الحيوانات صغيرة السن، إلا أنه يمثل كارثة كبيرة في البلدان النامية عند الماشية. يؤدي فحص ما قبل الذبح إلى الذبح الصحي لأي حيوان سلي. عند الفحص بعد الذبح، يكون شكل الآفات معقدًا مع مواقع متعددة، خاصة الرئوية. يمكن أن تفتح الآفات على مسار تصريف طبيعي مما يعطي أشكالًا مفتوحة للإصابة يجب الإبلاغ عنها. في الماشية، يكون التحول إلى شكل الجُبنِي مبكرًا جدًّا والتكلس متكرر جدًّا. لذلك ليس من الضروري عند المجترات الصغيرة عمل شقوق متعددة على مستوى العقد الليمفاوية لأن الآفات تكون مرئية على النسيج البارينشيمي للأعضاء. من ناحية أخرى، فإن البحث عن مرض السل البقري إجباري، ووجود آفات في العقد الليمفاوية البابية يؤدي إلى الاستكشاف الدقيق لبقية الذبيحة. ويتم الحجز الجزئي أو الكلي وفقا لمدى انتشار الاصابات مع التطبيق الصارم للتدابير الصحية.

**الكلمات المفتاحية:** السل، المجترات الأليفة، الآفات، التفتيش البيطري

## ABSTRACT

Tuberculosis is a zoonotic disease which responsible agents are *Mycobacteria*, mainly *Mycobacterium bovis*. This document is a bibliographic summary study dealing with lesional aspects and the veterinary inspection of tuberculosis in domestic ruminants. While in small ruminants the disease seems rare but serious in young subjects, in cattle, it represents a major scourge in developing countries. The *ante mortem* inspection leads to the stamping out of any tuberculous animal. On *post mortem* inspection, the lesion aspect is complex with multiple locations, mainly pulmonary. Lesions can open onto a natural drainage path giving open forms that are notifiable. In cattle, caseification is very early and calcification is quite frequent. In small ruminants, it is therefore not necessary to make multiple cuts at the level of the lymph nodes because the lesions are visible on the parenchyma of the organs. On the other hand, bovine tuberculosis is compulsory, the presence of lesions in the lymph nodes at the entrance gate leads to a careful exploration of the rest of the carcass. The seizure, partial or total, will be pronounced according to the extent of the lesions with strict application of health measures.

**Keywords:** *Tuberculosis, domestic ruminants, lesions, veterinary inspection*

# SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

DÉDICACES

RÉSUMÉ

ملخص

ABSTRACT

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABRÉVIATIONS

INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1 : TUBERCULOSE BOVINE .....	2
1.1. Définition .....	2
1.2. Situation épidémiologique .....	2
1.2.1. Dans le monde.....	2
1.2.2. En Afrique .....	3
1.2.3. En Algérie .....	3
CHAPITRE 2 : TUBERCULOSE DES PETITS RUMINANTS .....	5
2.1. Agent causal .....	5
2.2. Situation épidémiologique .....	5
2.2.1. Dans le monde.....	5
2.2.2. En Algérie .....	5
CHAPITRE 3 : ASPECTS LESIONNELS DE LA TUBERCULOSE .....	6
3.1. Aspects microscopiques .....	6
3.2. Aspect macroscopique .....	6

3.2.1. Chez les bovins .....	7
3.2.2. Chez les petits ruminants .....	9
3.3. Aspect des lésions selon leur localisation .....	9
3.3.1. Localisation pulmonaire .....	9
3.3.2. Localisation digestive .....	11
3.3.3. Localisation mammaire .....	11
3.3.4. Localisation génitale .....	12
3.3.5. Autres localisations .....	12
3.3.5.1. Localisation osseuse (Géodes de tuberculose) .....	12
3.3.5.2. Localisation splénique .....	12
3.3.5.3. Localisation rénale .....	13
3.3.5.4. Localisation au niveau des séreuses .....	13
3.3.5.5. Localisation hépatique .....	14
CHAPITRE 4 : INSPECTION VÉTÉRINAIRE À L'ABATTOIR.....	15
4.1. Définitions .....	15
4.1.1. Abattoir .....	15
4.1.2. Inspection des viandes .....	15
4.2. Objectifs de l'inspection à l'abattoir .....	15
4.3. Inspection <i>ante mortem</i> .....	16
4.3.1. Définition .....	16
4.3.2. Conditions de réalisation & Objectifs.....	16
4.3.3. Modalités de l'inspection <i>ante mortem</i> .....	16
4.3.3.1. Inspection rapide d'orientation et de tri.....	17
4.3.3.2. Inspection systématique complète .....	17
4.3.3.3. Cas de la de tuberculose .....	17
4.3.3.3.1. Chez les bovins .....	17
4.3.3.3.2. Chez les petits ruminants .....	18
4.3.4. Sanction de l'inspection <i>ante mortem</i> .....	18
4.4. Inspection <i>post mortem</i> .....	19
4.4.1. Définition .....	19
4.4.2. Objectifs .....	20
4.4.3. Conditions de réalisation .....	20
4.4.4. Moment de l'inspection <i>post mortem</i> .....	20

4.4.5. Technique d'inspection .....	20
4.4.5.1. Technique d'inspection de la carcasse bovine.....	22
4.4.5.2. Technique d'inspection du 5 <sup>ème</sup> quartier chez le bovin .....	23
4.4.6. Recherche de la tuberculose.....	27
4.4.6.1. Chez le bovin adulte .....	27
4.4.6.2. Chez le veau .....	29
4.4.6.3. Chez les petits ruminants .....	29
4.4.7. Prélèvements.....	30
4.4.8. Sanctions de l'inspection <i>post mortem</i> .....	31
4.4.9. Mesures sanitaires .....	35
4.4.10. Mesures administratives .....	35
CONCLUSION .....	36
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	37
ANNEXE	

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Technique d'inspection <i>ante mortem</i> et conduite à tenir .....	19
<b>Tableau 2</b> : Inspection <i>post mortem</i> de base des bovins .....	26
<b>Tableau 3</b> : Inspection <i>post mortem</i> de base des ovins et des caprins .....	30
<b>Tableau 4</b> : Saisies partielles des viandes et abats de bovins tuberculeux (Lésions stabilisées)..	33

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Distribution mondiale de la tuberculose bovine en 2017 et au premier semestre de 2018.....	3
<b>Figure 2</b> : Taux annuel de prévalence dans les cheptels bovins atteints de tuberculose en Algérie de 2009 à 2015 .....	4
<b>Figure 3</b> : Examen histopathologique et observation microscopique de deux cellules de Langhans avec leurs noyaux disposés en fer à cheval .....	6
<b>Figure 4</b> : Nombreux tubercules de tailles variables au niveau du poumon d'une vache âgée de 5 ans .....	7
<b>Figure 5</b> : Présence d'une tuberculose caséuse au niveau du ganglion rétropharyngien d'un bovin.....	8
<b>Figure 6</b> : Tubercule caséux et infiltration du NL rétropharyngien chez un bovin .....	8
<b>Figure 7</b> : Altérations granulomateuses avec présence de cavités au niveau des poumons lors de tuberculose pulmonaire chronique chez un bovin .....	10
<b>Figure 8</b> : Granulome tuberculeux du ganglion lymphatique médiastinal d'un bovin .....	10
<b>Figure 9</b> : Lésions caséuses en divers points des ganglions lymphatiques mésentériques.....	11
<b>Figure 10</b> : Hypertrophie avec caséification du ganglion rétro-mammaire lymphatique de la mamelle d'une vache laitière âgée de 4 ans.....	11
<b>Figure 11</b> : Lésions tuberculeuses dans les vertèbres d'une vache âgée de 6 ans.....	12
<b>Figure 12</b> : Tuberculose miliaire aiguë généralisée : Atteinte de la rate.....	13
<b>Figure 13</b> : Nodules partiellement caséifiés, partiellement jaunâtres et gras mais non caséifiés au niveau du rein d'un bovin.....	13
<b>Figure 14</b> : Tuberculose perlière sur la plèvre d'un bovin .....	14
<b>Figure 15</b> : Tuberculose au niveau de foie d'une vache âgée de 5 ans .....	14

<b>Figure 16</b> : Nœuds lymphatiques explorables sur un bovin sur pied .....	17
<b>Figure 17</b> : Trépied de l'inspection <i>post mortem</i> .....	21
<b>Figure 18</b> : Présentation des carcasses ovines (a) et bovines (b) .....	21
<b>Figure 19</b> : Position des ganglions chez un bovin .....	23
<b>Figure 20</b> : Inspection de la tête chez un bovin .....	24
<b>Figure 21</b> : Technique d'inspection des poumons et de la trachée .....	24
<b>Figure 22</b> : Emplacement du ganglion lymphatique rétrohépatique d'un bovin .....	25
<b>Figure 23</b> : Incision du ganglion lymphatique rétrohépatique d'un bovin .....	25
<b>Figure 24</b> : Lésions tuberculeuses au niveau du poumon et de la trachée d'un bovin .....	27
<b>Figure 25</b> : Schéma récapitulatif de l'inspection <i>post mortem</i> .....	28
<b>Figure 26</b> : Découpe d'une carcasse bovine.....	34

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

**DSV** : Direction des Services Vétérinaires

**FAO** : Food and Agriculture Organisation of the United Nations (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)

**Gg** : Ganglion lymphatique

**IAM** : Inspection *ante mortem*

**IPM** : Inspection *post mortem*

**Lnn.** : *lymph node*

**M.** : *Mycobacterium*

**MDO** : Maladie à Déclaration Obligatoire

**MRC** : Maladie Réputée Contagieuse

**NL** : Nœud Lymphatique

**OIE** : Office International d'Épizooties

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé (ou WHO : World Health Organization)

**PCR** : Polymerase chain Reaction

## INTRODUCTION

La tuberculose est une pathologie chronique commune à l'Homme et à l'animal. Cette Maladie à Déclaration Obligatoire (MDO) est une Maladie Réputée Contagieuse (MRC) et une zoonose majeure qui sévit dans le monde entier (Fediaevsky *et al.*, 2010 ; OIE, 2013 ; Bénet *et al.*, 2014).

La connaissance des différentes caractéristiques de la tuberculose des ruminants est indispensable pour son dépistage (Razanakolona, 1997). Dans les pays en voie de développement, les moyens de diagnostic reposent sur la tuberculination et l'inspection à l'abattoir (OSIA, 1997) qui constitue un lieu décisif pour le dépistage de la maladie sur un animal sur pied et en *post mortem*, ce qui permet d'assurer la sécurité sanitaire des viandes et des abats dont le contrôle de l'innocuité et de la qualité vise à protéger la santé et le bien-être du consommateur (Bonnaud et Coppalle, 2008 ; Bensid, 2018).

La tuberculose animale est caractérisée, le plus souvent, par la formation progressive de tubercules, d'infiltrations ou d'épanchements tuberculeux dans différents organes avec la coexistence régulière de lésions au niveau des nœuds lymphatiques satellites (Bensid, 2018). La conduite à tenir qui est fixée par voie réglementaire dépendra de la nature et de l'étendue des lésions (Belaid, 2020).

Ce document est un complément au Projet de Fin d'Etudes intitulé : « Tuberculose animale : Impact sur la santé publique » dans lequel des généralités en rapport avec l'historique de la maladie, son épidémiologie, l'agent étiologique, la pathogénie, les symptômes, le diagnostic, le traitement et la prophylaxie, ainsi que l'impact de la tuberculose sur la santé publique en tant que zoonose et maladie professionnelle ont été traités. Le présent travail est une synthèse bibliographique qui s'intéresse à la tuberculose chez les ruminants domestiques. Le premier chapitre est consacré à la tuberculose bovine, le second à celle des petits ruminants et le troisième traite les aspects lésionnels de la maladie. Le dernier chapitre quant à lui aborde l'inspection vétérinaire au niveau de l'abattoir dans le cadre de la recherche de la tuberculose.

# CHAPITRE 1 : TUBERCULOSE BOVINE

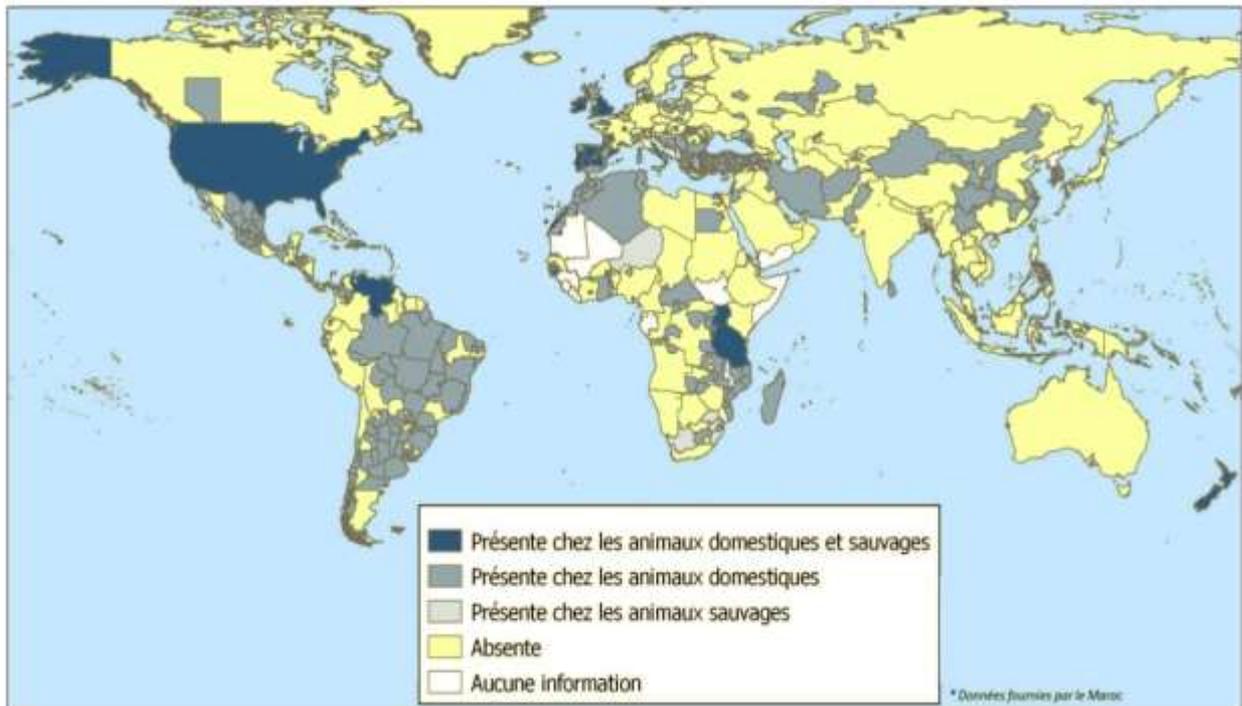
## 1.1. Définition

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse bactérienne, contagieuse, caractérisée par une infection souvent inapparente. Elle est principalement causée par *Mycobacterium bovis* et est transmissible à l'homme (Muller *et al.*, 2013 ; Anses, 2021). La maladie animale est réputée contagieuse chez tous les mammifères (Décret n° 2008-1155 du 7 novembre 2008 : Journal Officiel Français ; Décret n° 06-119 du 12 mars 2006 : Journal Officiel de la République Algérienne) et est à déclaration obligatoire auprès de l'Office International des Epizooties (OIE) (Tavernier, 2011). Le premier contact entre l'agent pathogène et l'animal donne le chancre d'inoculation dont l'association avec l'adénopathie satellite constitue le complexe primaire (Benard, 2007).

## 1.2. Situation épidémiologique

### 1.2.1. Dans le monde

La prévalence de la tuberculose bovine varie d'une zone géographique à une autre (Fig. 1). Elle est largement répandue dans les pays en voie de développement, en particulier l'Afrique, l'Asie et l'Amérique latine (Torgerson et Torgerson, 2009) où les mesures de contrôle ne sont pas appliquées (OIE, 2011). La population mondiale de bovins est de l'ordre de 1.3 milliards (Buddle *et al.*, 2011) dont 50 millions sont infectés par *M. bovis* (OIE, 2013).



**Figure 1** : Distribution mondiale de la tuberculose bovine en 2017 et au premier semestre de 2018 (Murai, 2019)

### 1.2.2. En Afrique

L'Afrique est un des continents où la tuberculose à *M. bovis* est la plus répandue, surtout dans les pays en voie de développement par manque de ressources financières et humaines pour contrôler cette maladie (Bendali, 2006). La tuberculose bovine occupe une place plus ou moins importante et fait partie des six maladies considérées comme majeures et prioritaires. Les données relatives à la prévalence de la tuberculose bovine restent rares (Ngandolo, 2012). Le test de contrôle du *M. bovis* concerne moins de 10% la population bovine africaine (Sahraoui *et al.*, 2008). Le taux de prévalence individuelle chez les bovins varie selon les régions et peut atteindre jusqu'à 10.8% en moyenne en Afrique de l'Est (Boukary *et al.*, 2011).

### 1.2.3. En Algérie

L'Algérie est un pays reconnu infecté de tuberculose bovine (les foyers sont répartis sur tout le territoire national bien que le programme d'éradication existe depuis plusieurs années (DSV, 2012).

Chadi *et al.* (2013) ont rapporté les résultats d'une enquête réalisée durant la période d'août à novembre 2007 : Sur un total de 7 250 carcasses bovines examinées, 260 présentaient des

lésions suspectes de tuberculose, soit une prévalence de 3.58 %. La distribution des lésions montre une atteinte principalement ganglionnaire avec un taux de 76.92%. L'examen microscopique a montré une positivité de 28.85%. L'isolement et l'identification des isolats ont permis de confirmer 134 cultures positives, soit un taux de 51.54% dont 86.57% de souches de *M. bovis* et 13.43 % des souches atypiques.

Le taux annuel de prévalence de la tuberculose bovine à l'échelle nationale durant la période de 2009 à 2015 est représenté dans la figure 2.



**Figure 2 :** Taux annuel de prévalence dans les cheptels bovins atteints de tuberculose en Algérie de 2009 à 2015 (DSV, 2015)

## CHAPITRE 2 : TUBERCULOSE DES PETITS RUMINANTS

### 2.1. Agent causal

La tuberculose des petits ruminants peut être due à *M. bovis*, *M. caprae* ou *M. tuberculosis* (Seva *et al.*, 2002). Chez les caprins, la maladie est souvent causée par *M. bovis*, bien que *M. tuberculosis* et *M. avium* aient été isolés occasionnellement (O.V.F, 2011). Bien que la tuberculose soit rare chez le mouton, celui-ci est sensible à *Mycobacterium bovis*, relativement résistant à *M. avium* (eaux de boissons contaminées par des excréments d'oiseaux) et résistant à *M. tuberculosis* (Bénet, 2009).

### 2.2. Situation épidémiologique

#### 2.2.1. Dans le monde

La prévalence de la tuberculose de la chèvre est largement répartie à travers le monde et rapportée dans de nombreux pays (Perrin et Haraud, 1973), surtout dans les pays non reconnus comme indemnes de tuberculose tels que le Soudan, l'Espagne, l'Italie, le Portugal, le Nigeria, le Royaume-Uni, l'Algérie et l'Éthiopie. Cette espèce semble même pouvoir jouer un rôle de réservoir de la maladie et ainsi permettre des (re)contaminations de bovins à la faveur de contacts rapprochés (partage de pâtures). Les cas de tuberculose du mouton pourraient être sous-estimés mais apparaissent beaucoup moins fréquents et plus sporadiques (Pesciaroli *et al.*, 2014).

#### 2.2.2. En Algérie

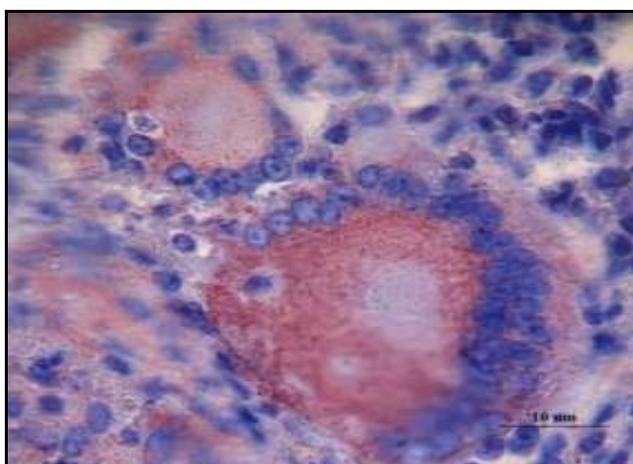
L'Algérie est un pays reconnu infecté de tuberculose des petits ruminants (Sahraoui *et al.*, 2012). Il n'y a pratiquement pas de données fiables sur l'ampleur de la maladie qui reste négligée. En outre, l'élevage des petits ruminants n'est pas soumis à un test de contrôle de la tuberculose. Seul un petit nombre de petits ruminants est abattu et soumis à l'inspection des carcasses dans les abattoirs. L'existence des abattages clandestins complique encore la tâche des pouvoirs publics (Sahraoui *et al.*, 2011).

## CHAPITRE 3 : ASPECTS LESIONNELS DE LA TUBERCULOSE

Les lésions tuberculeuses correspondant à des granulomes inflammatoires à aspects anatomiques et histologiques particuliers.

### 3.1. Aspects microscopiques

La lésion de base la plus représentative et considérée comme spécifique est : le *follicule tuberculeux*. Ce dernier est formé par un centre nécrotique homogène appelé : *caséum*, entouré d'une première couronne de cellules épithélioïdes (issue d'une transformation morphologique et fonctionnelle des histocytes et macrophages), associées ou non à des cellules géantes multinucléées : *les cellules de Langhans* caractérisées par des noyaux repartis en fer à cheval (Matrat, 2014) (Fig. 3), d'une seconde couronne purement lymphocytaire et de neutrophiles. L'évolution de cette lésion peut se faire dans le sens d'une calcification du caséum avec fibrose périphérique (WatreLOT *et al.*, 2006 ; Gourreau et Bendali, 2008).



**Figure 3** : Examen histopathologique et observation microscopique de deux cellules de Langhans avec leurs noyaux disposés en fer à cheval (Matrat, 2014)

### 3.2. Aspect macroscopique

Les lésions tuberculeuses se présentent sous différentes formes selon la taille et la nature du contenu. Au fur et à mesure, les granulomes augmentent de taille successivement : d'une tête d'épingle à des tubercules de tailles variables qui peuvent évoluer en nodules. Selon la nature de leur contenu, des tubercules peuvent être (Fig. 4) :

- Gris : Taille d'une tête d'épingle, translucides, avec un aspect en : « goutte de rosée » ;
- Miliaire : Taille d'un grain de mil, de couleur grisâtre avec un centre caséux blanc-jaunâtre ;
- Caséux : Teinte jaunâtre et consistance de mastic ;
- Caséo-calcaires : Blanc jaunâtre, crissant à la coupe ;
- Fibreux : Blanc nacré sans caséum ;
- Fibro-caséo-calcaire (Maeder, 2008).



**Figure 4** : Nombreux tubercules de tailles variables au niveau du poumon d'une vache âgée de 5 ans (Nigsch *et al.*, 2014)

### 3.2.1. Chez les bovins

La caséification est très précoce et la calcification est assez fréquente sur les anciennes lésions (Maeder, 2008). En plus des tubercules, la présence d'un ramollissement ou d'une suppuration des lésions correspond aux :

- Infiltrations : Ce sont des lésions mal délimitées de nature exsudative, étendues à tout un territoire ou un organe (le plus souvent dans les poumons).
- Épanchements tuberculeux : Ils sont observés dans les cavités séreuses : pleurésie, péricardite, péritonite et parfois au niveau des articulations et des méninges (Thorel, 2003 ; Cherel *et al.*, 2006).

Ces deux phénomènes sont liés à un exsudat inflammatoire (Maeder, 2008).

Les lésions viscérales sont accompagnées de lésions ganglionnaires. Les ganglions peuvent apparaître seuls lésés, d'où la nécessité de rechercher ces adénopathies, surtout si les lésions viscérales sont peu importantes. Les lésions, le plus souvent caséuses, peuvent s'ouvrir sur une voie de drainage naturelle (tube digestif ou bronches par exemple) donnant des formes ouvertes de tuberculose à l'origine de sécrétions visibles extérieurement (Neill *et al.*, 1994).

La majorité des lésions (70 à 90%) se trouve dans la cavité thoracique ou au niveau de la tête, dans les nœuds lymphatiques (NL) bronchiques, trachéobronchiques, médiastinaux rétropharyngiens (Fig. 5 & 6) et les poumons : cette localisation est à relier au mode de transmission respiratoire et à la pathogénie de *M. bovis*. Les lobes caudaux sont les plus atteints (Neill *et al.*, 1994).



**Figure 5** : Présence d'une tuberculose caséuse au niveau du ganglion rétropharyngien d'un bovin (Lemmou et Ladjali, 2020)



**Figure 6** : Tubercule caséux et infiltration du NL rétropharyngien chez un bovin (Mirana, 2013)

### **3.2.2. Chez les petits ruminants**

Alors que pour Nieberle et Cohrs (1966), le complexe primaire se localise souvent au niveau pulmonaire, parfois au niveau digestif mais n'est jamais observé au niveau hépatique, génital, mammaire et conjonctival. D'après Merial (2006), les lésions ont les mêmes caractéristiques que celles de la tuberculose bovine, avec une prédominance des lésions pulmonaires accompagnées ou non des lésions pleurales, hépatiques et péritonéales. Les infections par les bacilles aviaires définissent des lésions peu étendues, rarement caséifiées, évoluant rapidement vers la sclérose. Ces lésions sont cependant riches en bacilles : Cette contradiction entre le grand nombre de bacilles et leur action cytopathogène faible serait due à leur faible toxicité (Seva *et al.*, 2002).

Les mycobactéries atypiques engendrent une mycobactériose localisée, souvent limitée au complexe primaire. Ils provoquent plutôt l'apparition de lésions folliculaires, alors que les bacilles très virulents (*M. bovis* et *M. caprae*) mènent à des lésions exsudatives (Seva *et al.*, 2002).

Les petits ruminants sont plus résistants que les bovins à *M. bovis*. Les lésions sont plus fréquentes et plus graves chez les jeunes ou chez les animaux âgés que chez les adultes (Bénet, 2009). La sensibilité au bacille tuberculeux augmente avec la présence de facteurs qui entraînent une diminution de l'état général : carences, sous-alimentation et conditions d'élevage intensif. La structure du tissu, la richesse de la vascularisation et du système macrophagique local, interviennent dans la morphologie des lésions : les lésions exsudatives sont plus fréquentes et plus violentes dans les tissus lâches (poumon) et les cavités pré-formées (séreuses). L'existence de lésions préexistantes (pulmonaires, mammaires ou locales liées à l'injection de produits irritants) peut favoriser l'implantation du bacille tuberculeux (Seva *et al.*, 2002).

### **3.3. Aspect des lésions selon leur localisation**

#### **3.3.1. Localisation pulmonaire**

Les lésions pulmonaires se manifestent par (E.N.V.F., 1990) :

- Une prééminence chez les espèces caprine et ovine. Elles sont de type nodulaire dans la majorité des cas, dénommées selon leurs grosseurs : granulations milliaires, tubercules, nodules ou masses ;

- Une infiltration tuberculeuse qui est sous forme de pneumonie ou bronchopneumonie diffuse siégeant généralement au niveau des lobes antérieurs.
- Une dégénérescence caséuse qui s'installe très rapidement (Fig. 7).
- Des lésions caséo-calcaires avec parfois un ramollissement et une suppuration, rarement ulcération avec ouverture dans une bronche (formation d'une caverne).
- L'atteinte des nœuds lymphatiques bronchiques ou médiastinaux (Fig. 8).



**Figure 7** : Altérations granulomateuses avec présence de cavités au niveau des poumons lors de tuberculose pulmonaire chronique chez un bovin (Nigsch *et al.*, 2014)



**Figure 8** : Granulome tuberculeux du ganglion lymphatique médiastinal d'un bovin (Nigsch *et al.*, 2014)

### 3.3.2. Localisation digestive

Les lésions siègent dans les éléments lymphoïdes de l'intestin grêle et du cæcum (Fig. 9). Selon leur ancienneté, on note la tuméfaction des éléments lymphoïdes, la formation de tubercules ou nodules caséux et une ulcération (E.N.V.F., 1990).



**Figure 9** : Lésions caséuses en divers points des ganglions lymphatiques mésentériques  
(SESC, 2020)

### 3.3.3. Localisation mammaire

La tuberculose mammaire se manifeste par une tuméfaction plus ou moins dense, avec des noyaux durs. Elle s'accompagne toujours d'un engorgement très caractéristique des nœuds lymphatiques rétromammaires (Fig. 10). On note la présence d'un ou plusieurs nodules en surface ou en profondeur (E.N.V.F., 1986 ; Bensid, 2018).



**Figure 10** : Hypertrophie avec caséification du ganglion rétro-mammaire lymphatique de la mamelle d'une vache laitière âgée de 4 ans (Nigsch *et al.*, 2014)

### 3.3.4. Localisation génitale

Les lésions sont moins importantes et moins fréquentes chez le mâle que chez la femelle.

- Chez le mâle : Elles se caractérisent par des œdèmes et des nodules durs parfois perceptibles à la palpation des testicules.
- Chez la femelle : On note une vaginite à évolution lente et une métrite chronique avec un écoulement muco-purulent au niveau du col (E.N.V.F., 1986).

### 3.3.5. Autres localisations

Des localisations moins fréquentes et cliniquement apparentes (œil, peau et tissu conjonctif sous cutané) et inapparentes (os, cœur, muscles, séreuses et rate peuvent être rencontrées) (E.N.V.F., 1990).

#### 3.3.5.1. Localisation osseuse (Géodes de tuberculose)

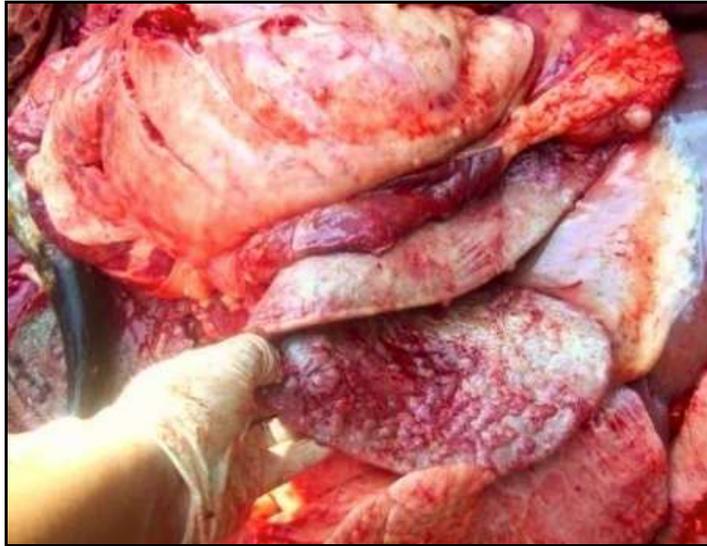
Les lésions particulièrement des vertèbres, des côtes, des os plats du bassin chez les jeunes animaux et du cartilage articulaire sont caractérisées par une caséification étendue et une tendance à la liquéfaction. Elles peuvent déterminer une myosite tuberculeuse dans la région correspondante (Fig. 11) (Bensid, 2018).



**Figure 11** : Lésions tuberculeuses dans les vertèbres d'une vache âgée de 6 ans  
(Lemmou et Ladjali, 2020)

#### 3.3.5.2. Localisation splénique

Les lésions se manifestent sous forme d'amas de petits abcès de grosseur variable, disséminés dans toute l'épaisseur de la rate (Fig. 12).



**Figure 12** : Tuberculose miliaire aiguë généralisée : Atteinte de la rate (Mirana, 2013)

### 3.3.5.3. Localisation rénale

Les reins montrent des tubercules miliaires et parfois des cavernes à contenu caséo-calcaire (Fig. 13).

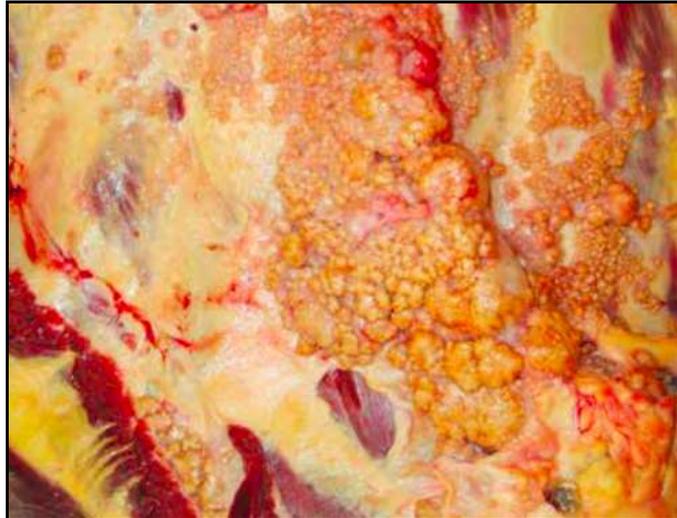


**Figure 13** : Nodules partiellement caséifiés, partiellement jaunâtres et gras mais non caséifiés au niveau du rein d'un bovin (Nigsch *et al.*, 2014)

### 3.3.5.4. Localisation au niveau des séreuses

Les lésions de la plèvre, du péritoine et du péricarde apparaissent tout d'abord sous forme de petites granulations blanc-grisâtre en îlots ou en nappes. Peu à peu, ces granulations s'épaississent et s'isolent en petites grappes charnues, saillantes, de couleur rosée, adhérentes chacune par un pédicule distinct et ressemblant à une agglomération de polypes. Elles

deviennent souvent caséuses ou caséo-calcaires en saillie à la surface de la séreuse viscérale ou pariétale en forme de perles ou chou-fleur d'où les termes de perlière (Fig. 14) et pommelière. La pleurésie tuberculeuse survient à la suite d'une infection pulmonaire primaire via le drainage lymphatique ou par rupture directe d'une lésion pulmonaire ou des nœuds lymphatiques thoraciques. Le péritoine peut être atteint à partir d'une lésion du foie et la péricardite tuberculeuse est toujours la suite d'une pleurésie. L'extension vers le myocarde et l'endocarde est rare (Bensid, 2018).



**Figure 14** : Tuberculose perlière sur la plèvre d'un bovin (Nigsch *et al.*, 2014)

#### **3.3.5.5. Localisation hépatique**

Les lésions offrent l'aspect de foyers caséux de la grosseur d'une lentille à celle d'une orange, de couleur grise ou jaunâtre entourées parfois d'une coque de tissu sclérosé (Fig. 15) (Bensid, 2018).



**Figure 15** : Tuberculose au niveau de foie d'une vache âgée de 5 ans (Lemmou et Ladjali, 2020)

## **CHAPITRE 4 : INSPECTION VÉTÉRINAIRE À L'ABATTOIR**

### **4.1. Définitions**

#### **4.1.1. Abattoir**

L'abattoir est un établissement d'abattage et de préparation des animaux destinés à la consommation, cet établissement est public ou privé (LAROUSSE, 2021). L'abattoir est équipé de toutes les infrastructures nécessaires aux différentes opérations d'abattage tout en respectant les règles d'hygiène et la sécurité du personnel. Des agents des services vétérinaires y sont postés en permanence travaillent à côté du personnel de l'abattoir pour assurer le contrôle des denrées produites (Bonnaud et Cappalle, 2008).

La création des abattoirs a été à l'origine de l'inspection vétérinaire permanente et obligatoire encore en vigueur au sein de ces établissements et a permis la reconnaissance du vétérinaire comme l'expert incontournable en matière de contrôle des viandes (Vanelle, 2018).

#### **4.1.2. Inspection des viandes**

L'inspection des viandes est l'ensemble des opérations de surveillance et d'examen des animaux, des carcasses, abats et issues permettant la recherche et l'identification de tout signe ou perturbation de l'état général des animaux et de toute lésion, anomalie, souillure ou pollution de la carcasse et du cinquième quartier. L'inspection des viandes porte sur les aspects sanitaires et de salubrité (Mane, 2019).

### **4.2. Objectifs de l'inspection à l'abattoir**

Les principaux objectifs de l'inspection à l'abattoir sont les suivants :

- ✓ Préparer les viandes issues des carcasses d'animaux abattus, et de traiter les coproduits (éléments du 5<sup>ème</sup> quartier) ;
- ✓ Soumettre ces produits à une inspection sanitaire (c'est l'application des mesures médicales, administratives et légales prises pour déterminer si un animal est apte à l'abattage) et de salubrité (c'est l'application de l'ensemble des mesures hygiéniques, administratives et légales prises pour déterminer l'aptitude d'une viande destinée à la

consommation humaine. Elle s'applique à toutes les autres denrées d'origine animale destinées à la consommation) pour préserver le consommateur contre les risques de santé publique ;

- ✓ Déterminer la qualité commerciale de ces produits (Langtar, 2009).

### **4.3. Inspection *ante mortem***

#### **4.3.1. Définition**

L'inspection *ante mortem* (IAM) est l'examen de tous les animaux vivants avant d'être abattus, elle est effectuée par une personne compétente. Selon le comité mixte FAO/OMS (2004), l'IAM est l'élément essentiel de tout contrôle efficace des viandes, car elle est d'un secours certain pour l'inspection des carcasses. C'est une étape importante pour la production d'une viande saine et salubre destinée à la consommation humaine et animale (Bensid, 2018).

#### **4.3.2. Conditions de réalisation & Objectifs**

Le jour de leur arrivée, les animaux doivent être soumis à l'IAM à l'abattoir par le vétérinaire inspecteur aidé par le préposé sanitaire. Cet examen doit être renouvelé immédiatement avant l'abattage si l'animal est resté plus de 24 heures en stabulation. Un éclairage naturel ou artificiel suffisant pour l'inspection est nécessaire (Bensid, 2018).

L'IAM doit permettre de préciser :

- Si les animaux sont atteints d'une maladie transmissible à l'Homme et aux animaux, ou s'ils présentent des symptômes ou se trouvent dans un état général permettant de craindre l'apparition des maladies.
- S'ils présentent des symptômes d'une maladie ou d'une perturbation de leur état général susceptible de rendre les viandes impropres à la consommation humaine (Rosset, 1982).

#### **4.3.3. Modalités de l'inspection *ante mortem***

Dans les conditions idéales et d'après l'Arrêté du 17 mars 1992, l'IAM s'accompagnera de l'examen des informations concernant la vie et le passé sanitaire des animaux. En effet, chaque animal à abattre doit porter une marque d'identification permettant aux agents du service d'inspection de déterminer son origine. Le contrôle des documents sanitaires comme, le laissez-passer sanitaire, et le certificat sanitaire d'accompagnement sont des éléments

importants pour une traçabilité des animaux et des viandes (Arrêté du 17 mars 1992 : Journal officiel de la République française).

L'IAM se déroule en deux phases successives : l'inspection rapide d'orientation et de tri et l'inspection systématique complète.

#### **4.3.3.1. Inspection rapide d'orientation et de tri**

Elle est effectuée pour une première fois à l'entrée de l'abattoir, lors de l'arrivée des animaux, ou juste avant l'abattage. Elle est pratiquée par les agents d'exécution : préposés d'abattoir (Malley, 2001).

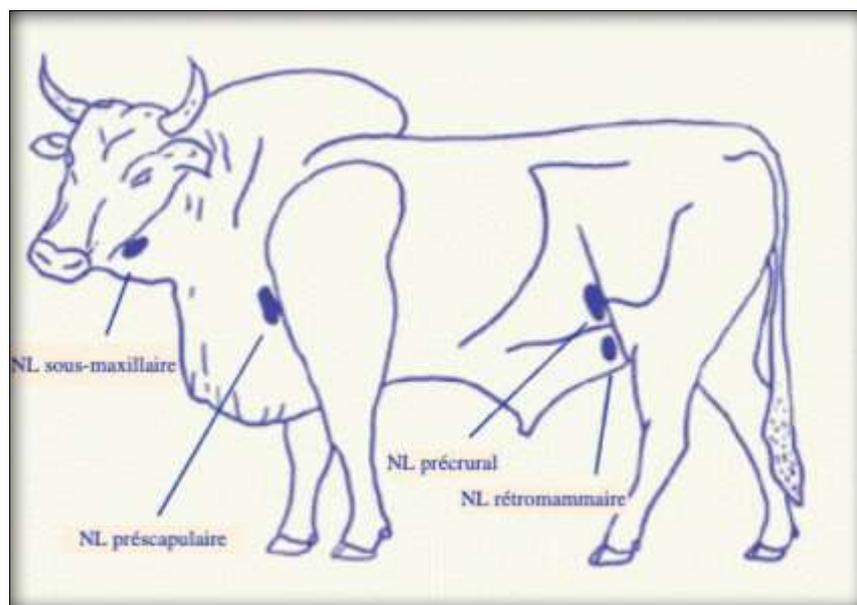
#### **4.3.3.2. Inspection systématique complète**

Elle est pratiquée sur les animaux reconnus anormaux lors de l'inspection précédente. Elle est mise en œuvre d'emblée sur les animaux directement à l'abattoir sanitaire et doit être réalisée par les docteurs vétérinaires (Dour-Yang, 2008).

#### **4.3.3.3. Cas de la de tuberculose**

##### **4.3.3.3.1. Chez les bovins**

Compte tenu de la fréquence de la tuberculose chez les bovins, une attention particulière sera portée lors de l'exploration, sur pied, des principaux nœuds lymphatiques superficiels (sous-maxillaires, préscapulaires, précruraux et rétromammaires) afin d'apprécier une éventuelle hypertrophie, signe de suspicion d'une affection qu'il importera de diagnostiquer au moment de l'examen de la carcasse (Fig. 16) (Cabre *et al.*, 2005b).



**Figure 16** : Nœuds lymphatiques explorables sur un bovin sur pied (Cabre *et al.*, 2005b)

La recherche de la tuberculose est basée sur l'identification des animaux marqués d'un « T » à l'oreille accompagnés d'un laissez-passer « titre d'élimination », et sur les manifestations cliniques qui sont peu caractéristiques : toux, anorexie et amaigrissement (Bensid, 2018).

#### **4.3.3.3.2. Chez les petits ruminants**

L'IAM chez les petits ruminants, plus simple, ne comporte pas d'exploration des ganglions lymphatiques (Mane, 2019). Elle consiste à rechercher toute anomalie dans l'attitude et le comportement et tout signe clinique pouvant révéler la présence de la maladie : toux, jetage et dyspnée (Cabre *et al.*, 2005a).

#### **4.3.4. Sanction de l'inspection *ante mortem***

L'inspection *ante mortem* permet de classer les animaux en (Tableau 1) :

- ✓ Animaux sains : Animaux ne présentant aucun signe d'anomalies ;
- ✓ Animaux accidentés ou blessés : Ces animaux doivent toujours être abattus d'urgence, ils présentent le plus souvent des fractures ou des hémorragies. Ils sont abattus sous surveillance vétérinaire. L'inspection *post mortem* dans ce cas, interviendra quelques heures après pour permettre aux altérations pathologiques de se manifester sur la carcasse ;
- ✓ Animaux fatigués : La fatigue provient généralement d'un long transport ou d'une chaleur accablante. Les animaux entassés dans un véhicule arrivent souvent épuisés à l'abattoir. Il est alors indiqué de les laisser se reposer 24 à 48 heures avec un bon abreuvement avant de les abattre pour en obtenir une viande de bonne qualité. Il est impératif de prendre la température avant l'abattage ;
- ✓ Animaux suspects : Une mise en observation de 24 à 48 heures est obligatoire au parc d'isolement avec alimentation et abreuvement. Après 48 heures, un nouvel examen clinique déterminera le devenir des animaux ;
- ✓ Animaux malades : Repos et diète hydrique au parc d'isolement, puis abattage sanitaire (immédiat en cas d'urgence). En cas de Maladie Réputée Légalement Contagieuse, en faire la déclaration à l'autorité compétente (Mane, 2019).

**Tableau 1** : Technique d'inspection *ante mortem* et conduite à tenir (Nkoa Menyengue, 2008)

Modalités	Cas observés	Devenir des cas observés
Inspection rapide de tri	Animaux normaux ou « sains »	- Stabulation (Repos et diète hydrique de 24 heures) - Renouvellement de l'IAM et abattage
	Animaux suspects	- Stabulation dans le parc d'observation ou lazaret avec alimentation complète pendant 24 heures environ
Inspection systématique des animaux après stabulation	Animaux normaux ou « sains »	Abattage normal
	Animaux malades	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Abattage soit : <ul style="list-style-type: none"> <li>- dans l'abattoir sanitaire</li> <li>- à un endroit isolé</li> <li>- dans l'abattoir avant ou après les animaux normaux</li> </ul> </li> <li>➤ Dénaturation et destruction si maladie non légalement contagieuse</li> <li>➤ Déclaration -Dénaturation - Destruction -Désinfection si Maladie Réputée Légalement Contagieuse</li> </ul>

La tuberculose étant une Maladie Réputée Légalement Contagieuse (MRLC), la conduite à tenir sera :

- ✓ L'abattage des animaux tuberculeux dans l'abattoir sanitaire soit à un endroit isolé ou dans l'abattoir avant ou après les animaux normaux ;
- ✓ La déclaration auprès de la Direction des Services Vétérinaires (DSV) (Paterne, 2008).

#### 4.4. Inspection *post mortem*

##### 4.4.1. Définition

L'inspection *post mortem* (IPM) est un examen anatomo-pathologique macroscopique, de la carcasse et du cinquième quartier qui permet de dépister toute lésion ou anomalie et d'en déterminer la nature, l'étendue, l'importance, l'ancienneté et éventuellement l'origine (Belaid, 2007).

#### **4.4.2. Objectifs**

L'IPM doit être exécutée de façon systématique afin de garantir que la viande produite est saine, indemne de maladies et qu'elle ne présentera pas de risques pour la santé humaine (FAO, 1994). Elle a un rôle dans l'élimination des denrées alimentaires impropres ou dangereuses à la consommation ou celles de mauvaises qualités. Elle permet aussi de juger les carcasses et les cinquièmes quartiers (Belaid, 2007).

#### **4.4.3. Conditions de réalisation**

L'IPM doit prendre en compte toutes les informations pertinentes de l'IAM. Elle doit être complète, méthodique selon un ordre bien établi et se faire dans des meilleures conditions (éclairage suffisamment naturel ou artificiel ne modifiant pas les couleurs). Les stérilisateur, pourvus d'eau d'une température minimale de +82 °C et qui permettent une immersion de couteaux, haches et scies jusqu'au-dessus de la jonction lame-manche, sont essentiels. Le vétérinaire inspecteur s'abstient de faire dans la viande et les viscères des incisions plus grandes et plus nombreuses qu'il n'en faut, afin de ne pas les déprécier inutilement (Bensid, 2018).

#### **4.4.4. Moment de l'inspection *post mortem***

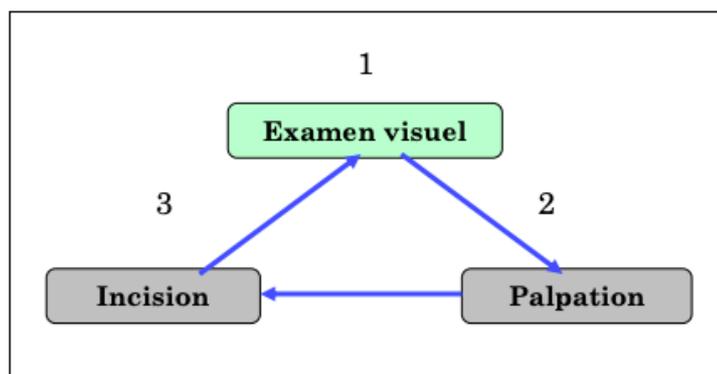
- L'IPM a lieu immédiatement après l'abattage.
- L'examen des viscères a lieu au moment de l'éviscération pour éviter les substitutions d'organes.
- Il est quelquefois nécessaire de décider de la mise en consigne des carcasses suspectes pour procéder à des examens complémentaires (DSV, 2009).

#### **4.4.5. Technique d'inspection**

L'IPM doit fournir des informations nécessaires pour l'évaluation scientifique des lésions pathologiques ayant trait à la salubrité de la viande. Elle est basée sur trois éléments fondamentaux (Korsak, 2006) :

- L'examen visuel de l'animal abattu et de ses organes ;
- La palpation des organes définis ;
- L'incision des organes et ganglions lymphatiques.

Ces éléments correspondent au trépied de l'examen *post mortem* comme indiqué dans la figure 17.



**Figure 17:** Trépied de l'inspection *post mortem* (Korsak, 2006)

Pour faciliter l'inspection, les différents éléments seront présentés comme suit :

- La carcasse en position suspendue avec les membres antérieurs et la tête vers le bas (Fig. 18) ;
- La carcasse bovine sectionnée en deux moitiés, à la rigueur en quatre quartiers s'il existe des installations nécessaires, et en une seule carcasse pour les veaux et les petits ruminants ;
- Les viscères thoraciques (cœur et poumons) suspendue à des crochets au niveau des anneaux trachéaux ;
- Le foie et la rate suspendus à des crochets ;
- Les reins restent attachés à la carcasse avec la graisse ;
- La masse gastro-intestinale présentée dans des bacs ;
- La peau de la tête reste adhérente (Nkoa Menyengue, 2008).



**Figure 18 :** Présentation des carcasses ovines (a) et bovines (b) (Selmani, 2019)

#### 4.4.5.1. Technique d'inspection de la carcasse bovine

L'inspection est effectuée après l'éviscération et la fente de la carcasse, mais avant le parage et le douchage de celle-ci. Il faut examiner attentivement les surfaces internes et externes de chaque carcasse habillée (St-Georges *et al.*, 2020).

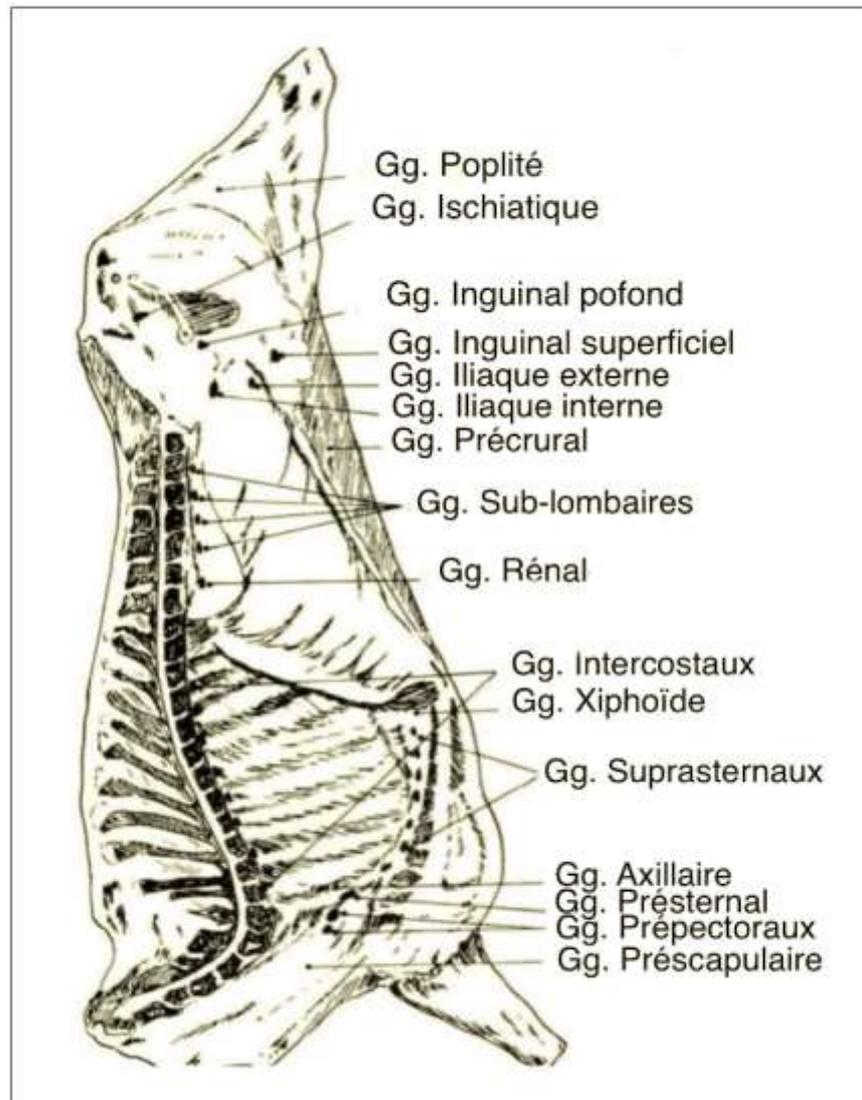
L'inspection des carcasses passe par un examen des muscles, de la graisse, des os, des articulations, des gaines et des tendons, afin de pouvoir déterminer tous les signes de maladie ou d'insuffisance (FAO, 2006). Bien que l'inspection des articulations et des muscles externes permette de déceler la plupart des lésions, l'inspection de routine des carcasses doit comprendre un examen de la cavité abdominale, y compris une inspection visuelle des nœuds lymphatiques iliaques et la surface coupée des vertèbres. Si les reins ont été laissés dans la carcasse, ils doivent aussi être examinés (A.C.I.A., 2002).

Un accent doit être porté sur la préparation de la carcasse, notamment pour les opérations de saignée, d'habillage et de découpe, afin d'éviter toute souillure

La technique d'inspection comporte 3 temps :

- Un examen à distance : Il permet d'apprécier la qualité globale de la carcasse et de déceler d'éventuelles lésions ou anomalies.
- Un examen rapproché : Il permet d'examiner l'ensemble des tissus des différents organes. A ce niveau de l'inspection, l'odorat et la vue permettent de déceler les viandes purifiées et traitées.
- Un examen approfondi : Par des incisions appropriées permettant d'inspecter les organes, les muscles et les ganglions (A.C.I.A 2002).
  - ✓ Inspection des NL : L'inspection des NL doit donc se faire de façon minutieuse. Il faut procéder à des incisions ordonnées et non délabrantes au moyen d'un couteau propre et bien aiguisé. Il faut réaliser des incisions franches, fines et laisser sur la carcasse les ganglions. Ce qui permet d'éviter les contestations et garantit une contre-expertise. Chaque ganglion doit donc être sectionné selon son grand axe en tranches minces et parallèles. Les groupes ganglionnaires recherchés et incisés sont (Fig. 19) :
    - Ganglions pré-scapulaires ;
    - Ganglions axillaires (brachial) ;

- Ganglions précruraux (sub-iliaques) ;
- Ganglions pré-fémoraux ;
- Ganglions inguinaux superficiels (chez le mâle) ;
- Ganglions rétromammaires (chez la femelle) ;
- Ganglions poplités (recherché surtout chez les petits ruminants) ;
- Ganglions iliaques internes et externes ;
- Ganglions rénaux : Palpables chez le bovin (Rozier et Jouve, 1979).



**Figure 19** : Position des ganglions chez un bovin (Modifiée d'après : Korsak, 2006)

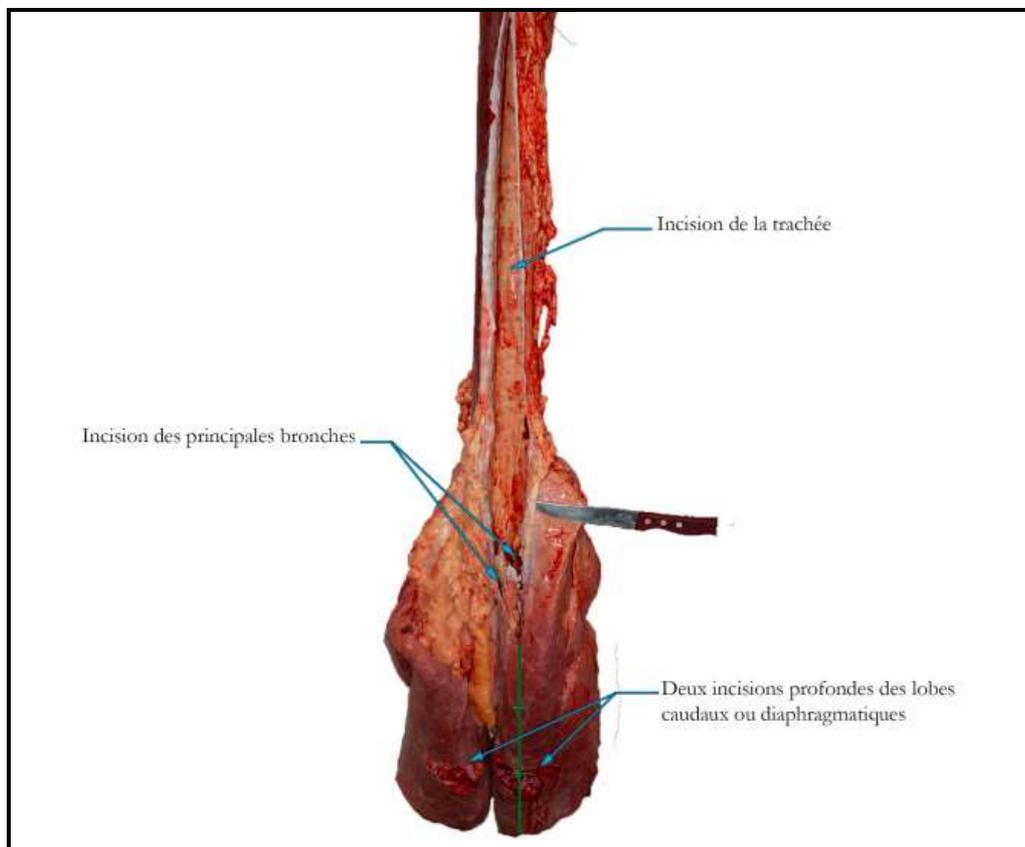
#### 4.4.5.2. Technique d'inspection du 5<sup>ème</sup> quartier chez le bovin

- **Tête** : Un examen visuel de la tête et de la gorge avec un examen détaillé par l'incision des NL est nécessaire (Fig. 20) : NL rétropharyngiens (latéraux et médiaux) et parotidiens (Arrêté du 15 septembre 2003).



**Figure 20** : Inspection de la tête chez un bovin (Selmani, 2019)

- **Poumons & Trachée** : Une incision est nécessaire en plus de l'inspection visuelle et de la palpation préconisées en général. La trachée et les principales ramifications bronchiques sont ouvertes à l'aide d'un couteau et la partie terminale des poumons suspendus est incisée. Les ganglions lymphatiques bronchiques et médiastinaux sont incisés (Fig. 21) (Arrêté du 15 septembre 2003).



**Figure 21** : Technique d'inspection des poumons et de la trachée (Bensid, 2018)

- **Foie** : Son inspection combine l'observation et la palpation et comprend l'inspection des ganglions rétrohépatique et pancréatique (Fig. 22), et si nécessaire leur incision (Fig. 23) (Dib, 2014).



**Figure 22** : Emplacement du ganglion lymphatique rétrohépatique d'un bovin (Nigsch *et al.*, 2014)



**Figure 23** : Incision du ganglion lymphatique rétrohépatique d'un bovin (Nigsch *et al.*, 2014)

- **Tractus gastro-intestinal** : Examen visuel du tractus gastro-intestinal, du mésentère et des ganglions lymphatiques stomacaux et mésentériques, qui doivent être examinés, palpés (dans la mesure du possible) et si nécessaire les incisés.
- **Rate** : Inspection visuelle et palpation.
- **Rein** : Examen visuel et palpation des reins et de leurs ganglions lymphatiques.
- **Diaphragme** : Inspection visuelle.
- **Mamelle** : Examen visuel et si nécessaire palpation et l'incision de la mamelle et de ses ganglions lymphatiques (Arrêté du 15 Septembre 2003).

**Tableau 2** : Inspection *post mortem* de base des bovins (St-Georges, *et al.*, 2010)

<b>STRUCTURE</b>	<b>BOVINS</b>
Tête	V+I (masséters)
Yeux	V
Langue	V+P
Nœuds lymphatiques (tête)	V+I
Poumons	V+P+I (n. I.)
Foie et nœuds lymphatiques	V+P
Canaux biliaires	I
Cœur	V+I (longitudinale de la paroi ventriculaire gauche et du septum inter ventriculaire)
Nœuds lymphatiques mésentériques	V+P
Rate	*V+P
Reins	*V+P
Trachée et bronches	V+I (si consommation humaine)
Œsophage	*V
Réservoirs gastriques	V+P (jonction rumino-réticulaire)
Gras abdominal comestible	V
Surface interne et externe de la carcasse	V
Articulations	V
Diaphragme et ses piliers	V

\* Lors d'une suspicion d'anomalie, inciser la portion pour compléter l'examen *post mortem* de base

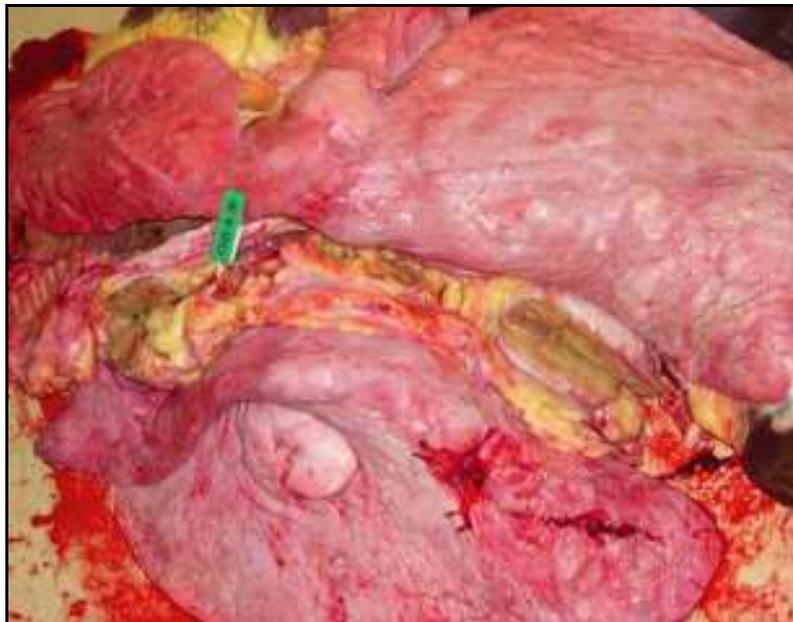
V : Examen visuel, P : Palpation, I : Incision

#### 4.4.6. Recherche de la tuberculose

##### 4.4.6.1. Chez le bovin adulte

La tuberculose doit être recherchée sur tout animal abattu. L'inspection *post mortem* est basée sur une exploration systématique de tous les NL des organes portes d'entrée qui sont :

- ✓ Les NL de la tête : NL rétropharyngiens, sous-maxillaires et parotidiens (*Lnn. retropharyngiales, mandibulares et parotidei*) ;
- ✓ Les poumons, la trachée (Fig. 24) et les principales ramifications bronchiques, les NL bronchiques et médiastinaux (*Lnn. bifurcationes, eparteriales et mediastinales*) (Moyen *et al.*, 2011).



**Figure 24** : Lésions tuberculeuses au niveau du poumon et de la trachée d'un bovin

(Sieng, 2011)

- ✓ Le foie et ses NL rétrohépatiques et pancréatiques (*Lnn. portales*) ;
- ✓ Le tractus digestif et les NL stomacaux et médiastinaux (*Lnn. gastrici, mesenterici craniales et caudales*) ;
- ✓ Les reins et les NL rénaux (*Lnn. renales*) ;
- ✓ La mamelle et ses NL (*Lnn. supramammarii*) (More et Good, 2006 ; Frankena *et al.*, 2007).

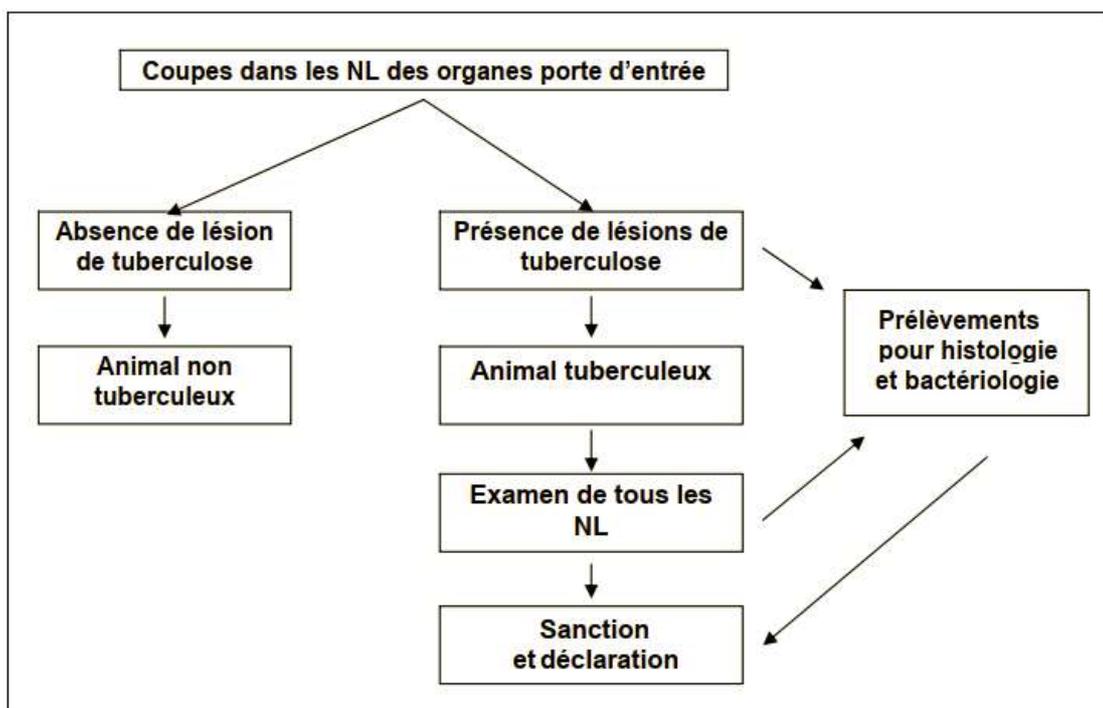
La présence de lésions dans un NL d'un organe porte d'entrée exige une recherche approfondie dans tous les NL accessibles de la carcasse et d'autres éléments du 5<sup>ème</sup> quartier (Fig. 25).

Il faudra :

- ✓ Examiner les séreuses : péricarde, plèvre et péritoine ;
- ✓ Examiner les surfaces musculaires et osseuses ;
- ✓ Examiner les viscères thoraciques, abdominaux et pelviens (utérus et mamelles) ;
- ✓ Apprécier l'étendue des lésions à partir des zones de drainage des nœuds lymphatiques ;
- ✓ Déterminer leur stade évolutif : forme stabilisée ou forme évolutive ; Déterminer la nature des saisies (Bensid, 2018).

Si l'examen des NL drainant la région porteuse de lésions montre que le NL n'est pas réactionnel, cela explique qu'il n'y a pas d'extension du processus pathologique. En revanche, s'il est réactionnel, il faudra examiner les NL situés plus loin en suivant la circulation lymphatique jusqu'à atteindre les NL carrefours afin de déterminer l'extension des lésions (Bensid, 2018).

Le vétérinaire inspecteur a la responsabilité d'examiner la totalité de la carcasse et de réaliser les prélèvements qu'il juge nécessaires afin de les soumettre à des tests de laboratoire en cas de lésion douteuse (Cf. 4.4.7. Prélèvements). Selon les pays, l'inspection réalisée en routine varie légèrement, mais les NL incisés systématiquement sont très souvent ceux de la tête et de la cavité thoracique (More et Good., 2006 ; Frankena *et al.*, 2007).



**Figure 25** : Schéma récapitulatif de l'inspection *post mortem* (Demont *et al.*, 2007)

L'absence des lésions macroscopiques ne signifie pas que l'animal n'est pas infecté. En effet, l'inspection *post mortem* ne permet de détecter qu'environ 55 % des cas de tuberculose bovine associée à la présence de lésions visibles (Asseged *et al.*, 2004). Les animaux ne présentant aucune lésion macroscopique suspecte de tuberculose, en *post mortem*, peuvent être infectés par *M. bovis* (Whipple *et al.*, 1996) ; de même que les animaux récemment infectés ou porteurs latents ne contiennent probablement qu'un petit nombre de bactéries, ces animaux ne présentent alors que des lésions microscopiques (Crawshaw *et al.*, 2008).

#### **4.4.6.2. Chez le veau**

Le complexe primaire est essentiellement le poumon puis le foie. À la différence du bœuf, le veau ne montre que très rarement une stabilisation du complexe primaire. De même que la tuberculose miliaire aiguë est très rarement observée. Ce qui domine, c'est la tuberculose de généralisation progressive, les défenses étant insuffisantes mais moyennes. Ensuite, elle évolue vers la stabilisation. Le caséum et les NL sont clairs. La mise en évidence du caséum est donc difficile mais lors de stabilisation des lésions, on a une sensation de « mie de pain rassise » au toucher (Demont *et al.*, 2007).

#### **4.4.6.3. Chez les petits ruminants**

Le complexe primaire est essentiellement pulmonaire. Comme chez le veau, il y a souvent une généralisation progressive. Il n'y a jamais stabilisation du complexe primaire, donc il n'y a jamais de complexe primaire dissocié. C'est pourquoi il n'est pas nécessaire de faire des coupes multiples des NL car les lésions sont visibles sur le parenchyme des organes (Demont *et al.*, 2007). L'inspection chez les petits ruminants est moins détaillée que celle des bovins. En général, les procédures requises sont présentées dans le Tableau 3.

**Tableau 3** : Inspection *post mortem* de base des ovins et des caprins (St-Georges *al.*, 2010)

STRUCTURE	AGNEAU HABILLAGES PARTIEL	AGNEAUX LOURDS, AUTRES OVINS ET CAPRINS
Tête + Langue	V	V
Nœuds lymphatiques mandibulaires	V	V+I
Thymus	V	V
Poumons	V+P	V+P
Foie	V+P+I (NL)	V+P+I (NL)
Canaux biliaires	I	I
Cœur	V+P	V+P
Nœuds lymphatiques mésentériques	V	V+P
Rate + Reins	V	V
Trachée et bronches	V+I	V+I (si consommation humaine)
Œsophage	V	V
Réservoirs gastriques	V	V
Gras abdominal comestible	V	V
Surface interne et externe de la carcasse	V	V+P (NL de la carcasse)
Articulations Diaphragme et ses piliers	V	V

V : Examen visuel, P : Palpation, I : Incision, NL : Nœud Lymphatique

#### 4.4.7. Prélèvements

La découverte de lésions suspectes doit conduire à des prélèvements systématiques pour la mise en œuvre de tests dans un laboratoire agréé : Histologie, PCR et culture (Crozet *et al.*, 2021). Elle doit conduire à prélever l'organe ou le NL lésé. Afin de conserver un minimum de structure aux ganglions prélevés, il est souhaitable que les incisions pratiquées lors de l'inspection ne soient pas trop délabrantes (pas moins de 3 mm entre chaque incision). Lorsqu'une lésion est détectée, il n'est pas souhaitable d'inciser à nouveau le site lésé pour ne pas risquer de réduire le nombre de bacilles ou de contaminer le prélèvement avec d'autres germes. Le lavage « douchage » des zones de prélèvements est proscrit (Arrêté du 15 septembre 2003).

Pour limiter les risques d'erreur ou d'inversion, il est impératif de ne réaliser qu'un seul prélèvement à la fois. Si plusieurs animaux suspects sont découverts simultanément, les prélèvements devront être réalisés les uns à la suite des autres en veillant à ne pas mélanger les animaux (risque de perte de traçabilité) ni les prélèvements de différente nature anatomique. Pour prévenir les risques de contamination bactériologique de l'échantillon, le matériel utilisé sera nettoyé et désinfecté soigneusement, en particulier entre chaque prélèvement (Arrêté du 15 septembre 2003).

Les prélèvements doivent être triplement conditionnés. Le tissu doit être placé dans un tube incassable et étanche. Ce dernier est glissé avec suffisamment de matériel absorbant dans une enveloppe en plastique pouvant être fermée. L'échantillon est envoyé, accompagné de la demande d'analyse dûment complétée dans un carton d'envoi spécial pourvu de la mention « Substance biologique, catégorie B ». La durée du transport de l'échantillon jusqu'à son traitement en laboratoire ne doit pas dépasser 24 heures. Cependant les échantillons qui ne peuvent pas être envoyés immédiatement peuvent être conservés à +4 °C pendant au maximum 24 heures (Nigsch *et al.*, 2014).

#### **4.4.8. Sanctions de l'inspection *post mortem***

Le vétérinaire inspecteur doit s'assurer qu'aucune viande ne devrait être livrée à la consommation humaine ou animale dès qu'elle contient des lésions tuberculeuses (Bensid, 2018).

La saisie totale est prononcée pour les petits ruminants du fait de la faible valeur économique. Pour les bovins, la saisie est variable en fonction du nombre et la disposition des lésions ainsi que leur stade évolutif. Il faut prendre en considération que :

- Les bacilles tuberculeux sont potentiellement présents dans tout tissu drainé par un NL qui porte des lésions tuberculeuses, même si la présence des bacilles tuberculeux dans le sang est inconstante et éphémère et que le tissu musculaire représente un mauvais milieu de culture pour la mycobactérie.
- Les bacilles tuberculeux persistent dans les lésions tuberculeuses, quel que soit leur stade évolutif.
- Les bacilles tuberculeux se trouvent dans tout l'organisme si on a des lésions tuberculeuses évolutives (Demont *et al.*, 2007).

Les sanctions concernant les lésions de tuberculose sont définies réglementairement par l'Arrêté Ministériel du 17 mars 1992 et le Décret du 24 janvier 1934. Elles découlent de la connaissance du danger lié à la présence de bacilles au sein des produits :

- La saisie totale (Carcasse & Viscères) sera prononcée dans les cas suivants :
  - ✓ Tuberculose, quelle que soit sa forme, associée à une cachexie (quelle que soit sa cause) ;
  - ✓ Tuberculose miliaire aiguë de primo ou de surinfection, caractérisée par l'existence de multiples granulations grises ou tubercules miliaires, tous au même stade, quel que soit leur localisation, et même sur un seul organe ou territoire.
  - ✓ Tuberculose caséuse avec foyers étendus à plusieurs organes : la saisie totale est effectuée si plus de deux foyers de tuberculose siègent dans deux organes différents dont la propagation du bacille tuberculeux s'est faite par voie hématogène ou lymphatique et non par simple extension de voisinage.
  - ✓ Tuberculose avec foyers de ramollissement volumineux.
  - ✓ Tuberculose caséuse de surinfection accompagnée de lésions ganglionnaires à caséification rayonnée : la présence seulement de deux lésions ganglionnaires à caséification rayonnée entraîne la saisie totale (Bensid, 2018).
  - ✓ Lors de lymphadénite hypertrophiante et caséuse (nécrose de caséification diffuse), même sur un seul groupe de NL.
  - ✓ Tuberculose chronique d'organe avec des lésions en cours d'extension s'accompagnant parfois de phénomènes congestifs ou hémorragiques et parfois de ramollissement (Arrêté du 15 septembre 2003).
  
- La saisie partielle est appliquée pour les formes stabilisées et localisées et elle concerne l'organe ou le territoire porteur de lésion tuberculeuse stabilisée (Tableau 4 & Fig. 26) :
  - Si le NL est porteur de lésion tuberculeuse stabilisée, la saisie correspond, en général, à la zone de drainage de ce NL.
  - L'extension de lésion viscérale à la plèvre ou au péritoine est considérée comme une lésion localisée.

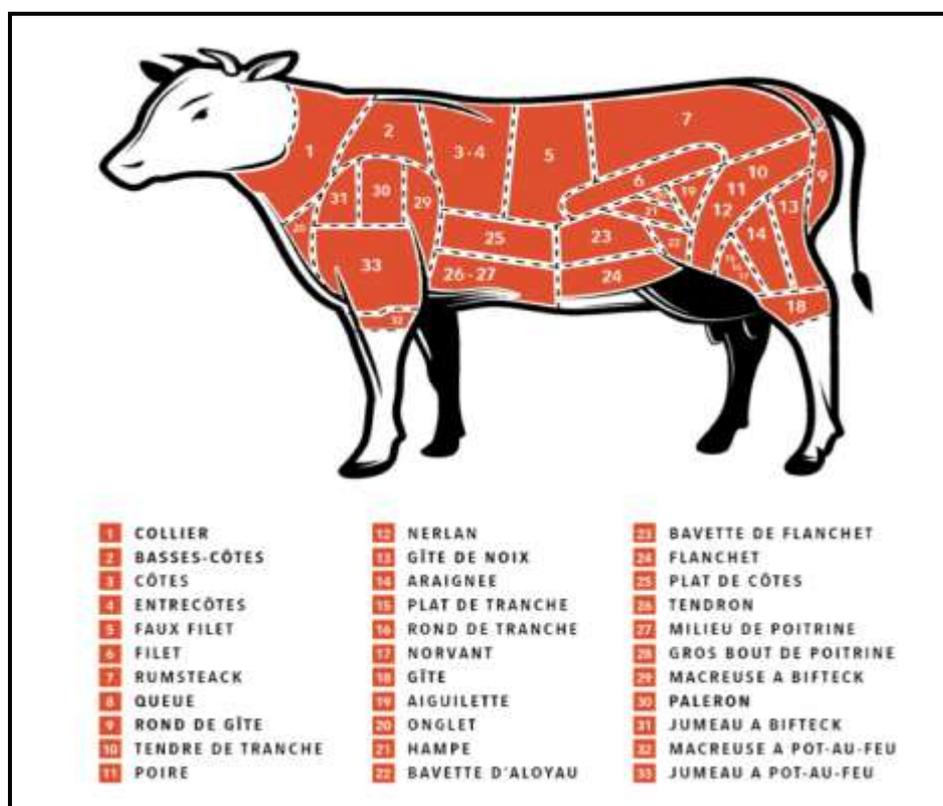
- La tuberculose d'une séreuse entraîne la saisie et la destruction de la paroi de la cavité correspondante, à l'exception des muscles recouvrant extérieurement cette paroi.
- La tuberculose d'un ganglion de la carcasse ou d'un os entraîne le désossage total et la destruction de l'ensemble du squelette (Albertsen, 1958 ; Bensid, 2018).

**Tableau 4** : Saisies partielles des viandes et abats de bovins tuberculeux (Lésions stabilisées) (Ghourri, 2021)

	<b>Siège de la lésion</b>	<b>Etendue de la lésion</b>
<b>Viscères</b>	Viscère ou Gg viscéral	Viscère correspondant
	NL trachéobronchiques, pulmonaires, Médiastinaux caudaux	Poumon + Cœur
	NL du rumen, du rectum, de l'omasum, de l'abomasum	Réservoirs gastriques + Rate
	NL méésentériques	Intestins
	NL hépatiques, hépatiques accessoires	Foie (+ Pancréas)
<b>Tête</b>	NL mandibulaires	Langue (ou tête entière)
	NL rétropharyngiens médiaux et latéraux	Tête (sans langue éventuellement)
<b>Quartier Avant</b>	NL de l'entrée de la poitrine : <ul style="list-style-type: none"> <li>- NL cervicaux profonds caudaux (pré-pectoraux)</li> <li>- NL costo-cervical</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poumon + Cœur : Si l'animal ne présente par ailleurs que des lésions des poumons ou des NL bronchiques et médiastinaux</li> <li>- Les deux avants : Si l'animal présente des lésions de la plèvre pariétale ou d'autre NL de ces quartiers</li> </ul>
	NL manubrial (sternal crânial) NL sternaux caudaux (sus sternaux)	Poitrine + Plat-de-côte
	NL sterno-péricardique	Cœur avec péricarde + Poitrine
	NL thoraco-aortiques intercostaux	Train de côte entier ou Basse-côtes (selon la localisation des NL lésés) + Plat de côtes + Hampe et Onglet
	NL préscapulaire (cervical superficiel)	Collier + Poitrine
	NL axillaire	Raquette ou Paleron suivant le mode de coupe
	Plèvre : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lésions généralisées ou disséminées</li> <li>- Lésion circonscrite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Avant sans Epaule + Hampe et Onglet</li> <li>_ Pièce de découpe correspondant au territoire lésé</li> </ul>
	Sternum	Poitrine
Vertèbres	Au minimum 2 vertèbres de part et d'autre	

**Tableau 4 (Suite) :** Saisies partielles des viandes & abats de bovins tuberculeux (Lésions stabilisées) (Ghourri, 2021)

	Siège de la lésion	Etendue de la lésion
<b>Quartier Arrière</b>	NL ilio-fémoraux, iliaques médiaux	Arrière correspondant + Organes pelviens
	NL iliaques latéraux	Bavette d'aloyau + Bavette à pot-au-feu
	NL Lombo-aortiques	Aloyau déhanché + Bavette à pot-au-feu + Onglet + Rognons
	NL rénal (ou lombo-aortique + rénal, sans autre lésion de cette région anatomique)	Rognon correspondant
	NL ischiatique	Hanche (Rumsteck)
	NL du flanc ou de la fosse paralombaire	Bavette d'aloyau + Bavette pot-au-feu
	NL subiliaque (précruval)	Flanchet + Bavette de flanchet + Bavette d'aloyau + Bavette à pot-au-feu (Paroi abdominale)
	NL rétromammaires (mammaires)	Mamelle et organes génitaux externes
	NL scrotal	Organes génitaux externes, flanchet, bavette de flanchet, bavette d'aloyau et bavette à pot-au-feu
	NL poplité	Cuisse
	Péritoine abdominal : - Lésions circonscrites, sans retentissement ganglionnaire - Lésions disséminées ou circonscrites avec retentissement ganglionnaire	- Pièce de coupe correspondant au territoire lésé - Arrière sans la cuisse
	Péritoine abdominal et péritoine pelvien	Arrière



**Figure 26 :** Découpe d'une carcasse bovine (Pocholle, 2021)

A noter que :

- ✓ La saisie doit être prononcée en présence du propriétaire ou de son représentant
- ✓ Le motif de la saisie doit être articulé en termes clairs, précis et compréhensifs ;
- ✓ La denrée saisie doit être identifiée (signalement) ;
- ✓ Les produits saisis doivent être séquestrés dans le local de saisie ;
- ✓ La dénaturation des denrées, sous contrôle du service vétérinaire ne peut se faire qu'après un délai permettant au propriétaire d'user de son droit de recours contre la décision de saisie ;
- ✓ Les opérations doivent être inscrites sur le registre des saisies (Malley, 2001).

#### **4.4.9. Mesures sanitaires**

Les viandes provenant d'animaux atteints de tuberculose sont exclues du commerce international. Les mesures sanitaires consistent à la dénaturation et la destruction par incinération des carcasses, des organes ou des territoires saisis. Il faut prendre des mesures de protection du personnel et de désinfection de l'abattoir (Bensid, 2018).

#### **4.4.10. Mesures administratives**

Les mesures administratives consistent à :

- Rédiger le certificat de saisie (Annexe).
- Déclarer la tuberculose à la DSV pour les animaux reconnus tuberculeux à l'abattoir (tuberculose découverte dans l'abattoir).
- Déclarer la forme Réputée Légalement Contagieuse. C'est le cas de :
  - Tuberculose avancée du poumon ;
  - Tuberculose urogénitale ;
  - Tuberculose mammaire ;
  - Tuberculose intestinale (Bensid, 2018).

## CONCLUSION

La tuberculose des ruminants domestiques est une zoonose très répandue dans le monde. Elle représente un véritable danger pour la santé publique. *Mycobacterium bovis* est le principal agent responsable de la tuberculose bovine mais aussi de la tuberculose ovine et caprine avec une fréquence variable.

La tuberculose est caractérisée par un tableau lésionnel diversifié et des localisations multiples. Les lésions chez les bovins et les petits ruminants ont des caractéristiques proches, avec une prédominance des lésions pulmonaires accompagnées ou non des lésions pleurales, hépatiques et péritonéales.

L'abattoir permet de contrôler de façon systématique l'état sanitaire des animaux vivants, des carcasses et des abats. L'inspection est pratiquée par le vétérinaire inspecteur et passe par une inspection *ante mortem* avec abattage sanitaire de tout animal tuberculeux et une inspection *post mortem* qui exige des connaissances solides en anatomopathologie. La présence de lésions au niveau des nœuds lymphatiques porte d'entrée conduit à une inspection minutieuse du reste de la carcasse. La saisie, partielle ou totale, est la conduite à tenir devant tout cas tuberculeux, elle est pratiquée selon l'étendue des lésions. Les mesures de police sanitaires doivent être appliquées, elles consistent en la protection du personnel, la déclaration de la Maladie Réputée Contagieuse auprès de la Direction des Services Vétérinaires, la dénaturation et la destruction des abats et des carcasses, ainsi que la désinfection des locaux et du matériel.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. A.C.I.A, 2002. Agence Canadienne d'inspection des aliments. Santé des animaux. *In*: Benyoucef, F., 2017. Motifs de saisie au niveau de l'abattoir d'AIN DEFLA. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Docteur vétérinaire. Institut de Sciences Vétérinaires, Université de Blida 1, 64p.
2. Albertsen, V. E., Benoit, R., Blom, T., Croft, P. G., Dolman, C. E., Drieux, H., Hood, R.I., Houthuis, M.J.J., Jepsen, A., Johansen, H.H., Kaplan, M.M., Koch, S.O., Scaccia Scarafoni, G., Schmid, G., Schonberg, F., Thornton, H., 1958. L'hygiène des viandes. Genève : Organisation mondiale de la Santé. 560p.
3. Anses. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation.  
<https://www.anses.fr/fr/content/la-tuberculose-bovine-une-maladie-surveill%C3%A9e-chez-les-animaux-domestiquesetsauvages#:~:text=La%20tuberculose%20bovine%2C%20une%20maladie%20surveill%C3%A9e%20chez%20les%20animaux%20domestiques%20et%20sauvages,Mots%2Dcl%C3%A9s%20%3A%20Tuberculose&text=La%20tuberculose%20bovine%20est%20une,affectant%20principalement%20les%20%C3%A9levages%20bovins>  
(Page consultée le : 21 avril 2021).
4. Arrêté du 15 Septembre 2003. Journal officiel de la République Française. Tuberculose bovine : Dispositions techniques à mettre en œuvre à l'abattoir en application de l'Arrêté du 15 septembre 2003 modifié. Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 22p.
5. Arrêté du 17 Mars 1992 : Journal officiel de la République Française. Arrêté du 17 mars 1992 relatif aux conditions auxquelles doivent satisfaire les abattoirs d'animaux de boucherie pour la production et la mise sur le marché de viandes fraîches et déterminant les conditions de l'inspection sanitaire de ces établissements. Journal officiel de la République française n° 76, 29 mars 1992, 4378 - 4386.

6. Asseged, B., Woldeesenbet, Z., Yimer, E., Lemma, E., 2004. Evaluation of abattoir inspection for the diagnosis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle at Addis Ababa abattoir. *Tropical Animal Health and Production*, 36(6), 537-546.
7. Belaid, M., 2020. Méthodes et techniques d'inspection des viandes bovines au niveau des abattoirs. Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Docteur Vétérinaire. Institut de Science Vétérinaire, Université Saad Dahlab Blida - 1, 40p.
8. Belaid, R., 2007. Contribution à l'étude de la contamination superficielle bactérienne et fongique des carcasses bovines dans les abattoirs d'El Harrach- Alger. Thèse de Magister, ENSV, 107p.
9. Benard, G., 2007. Les viandes tuberculeuses. Cours de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
10. Bendali, F., 2006. La conception et la mise en œuvre de programmes d'épidémiologie surveillance efficaces dans les pays d'Afrique subsaharienne. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.* 25(1), 199-209.
11. Bénet, J.J., 2009. La tuberculose animale. Polycopié des unités des maladies contagieuses. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Merial (Lyon), 76p.
12. Bénet, J.J., Praud, A., Boschioli, M.L., 2014. La tuberculose animale. Polycopié des unités des maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises, Merial (Lyon), 100p.
13. Bensid, A., 2018. Hygiène et inspection des viandes rouges. 1<sup>ère</sup> édition. Dar Djelfa Info pour l'édition et la distribution. Djelfa, 189p.
14. Bonnaud, L., Coppalle, J., 2008. La production de la sécurité sanitaire au quotidien : l'inspection des services vétérinaires en abattoir. *Sociologie du travail*, 50(1), 15-30.
15. Boukary, A.R., Thys, E., Mamadou, S., Rigouts, L., Matthys, F., Vias, Franck, S.G., Gamatie, D., Yenikoye, A., Seagerman, C., 2011. La tuberculose à *Mycobacterium bovis* en Afrique subsaharienne, *Ann. Méd. Vét.* 155, 23-37.
16. Buddle, B.M., Wedlock, D.N., Denis, M., Vordermeier, H.M., Hewinson, R.G., 2011. Update-t-on vaccination of cattle and wildlife populations against tuberculosis. *Veterinary Microbiology* 151, 14-22.
17. Cabre, O., Gonthier, A., Davoust, B., 2005a. Inspection sanitaire des animaux de boucherie 1-petits ruminants. *Médecine tropicale*, 65, 27-31.

18. Cabre, O., Gonthier, A., Davoust, B., 2005b. Inspection sanitaire des animaux de boucherie 2-bovins. *Médecine tropicale*, 65(2), 121-126.
19. Chadi, H., Sahraoui N., Berkani A., Sedrati, T. Azzi, O., Hezil, D., Guetarni, D., 2013. Enquête sur la tuberculose bovine chez la race locale dans trois abattoirs de la région Est. 19<sup>ème</sup> Journées Nationales de Microbiologie. ENSV, Alger. 85p.
20. Chereil, Y., Couillandeu, P., Lecomte, O., Spindler, C., Larcher, T. 2006. Autopsie de bovins, Collection Atlas edn. Rueil-Malmaison, France : Le Point Vétérinaire. 247p.
21. Crawshaw, T.R., Griffiths, I.B., Clifton-Hadley, R. S., 2008. Comparison of a standard and a detailed postmortem protocol for detecting *Mycobacterium bovis* in badgers. *Veterinary Record*, 163(16), 473-477.
22. Crozet G., Praud, A., Bénet, J.J., Boschioli, M.L., 2021. La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises, Boehringer Ingelheim (Lyon), 114p.
23. Décret du 24 janvier 1934. Journal Officiel de La République Française. Décret fixant les conditions de la déclaration dans la tuberculose des bovidés. Isolement, séquestration et marque des animaux atteints. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k6545129w.texteImage> (Page consultée le : 29 Juillet 2021).
24. Décret n° 2008-1155 du 7 novembre 2008 : Journal officiel de la République Française. Décret n° 2008-1155 du 7 novembre 2008 modifiant les décrets n° 2006-178 du 17 février 2006 portant création d'une liste de maladies réputées contagieuses et n° 2006-179 du 17 février 2006 portant création d'une liste de maladies à déclaration obligatoire et modifiant le code rural. JORF n°0262 du 9 novembre 2008. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000019736196> (Page consultée le : 23 septembre 2021).
25. Décret n° 06-119 du 12 mars 2006 : Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire. <http://www.joradp.dz/FTP/jo-francais/2006/F2006016.pdf> (Page consultée le : 23 septembre 2021).
26. Demont, P., Gonthier, A., Mialet Colardelle, S., 2007. Motifs de saisie des viandes abats et issues des animaux de boucherie. QSA, SC.AG.POD. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon. 89p.

27. Dib, A.L., 2014. Application des bonnes pratiques d'hygiène dans les abattoirs et inspection des lésions. Institut de science vétérinaire, Université Constantine 1, 79p.
28. DOUR-YANG, H., 2008. Contribution à l'étude de la réglementation de l'inspection des viandes de boucherie au SENEGAL. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur Vétérinaire. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie de Dakar, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 133p.
29. DSV, 2009. Guide de bonnes pratiques d'inspection des viandes au Sénégal. [https://elevage.sec.gouv.sn/sites/default/files/GUIDE\\_INSPECTION\\_VIANDE.pdf](https://elevage.sec.gouv.sn/sites/default/files/GUIDE_INSPECTION_VIANDE.pdf) (Page consultée le 29 juin 2021).
30. DSV, 2012. Direction des services vétérinaires. Données de la tuberculose bovine de 1995-2011 en Algérie. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
31. DSV, 2015. Bulletin sanitaire de la direction des services vétérinaires.
32. Dubois, M.F., 2002. Les tuberculoses chez l'animal et l'Homme : Actualités épidémiologique et diagnostique. Thèse pour obtenir le grade de Docteur vétérinaire. Ecole nationale vétérinaire Toulouse, Université Paul-Sabatier de Toulouse II, 146p.
33. E.N.V.F., 1986. Tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises.
34. E.N.V.F., 1990. La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises. 152p.
35. FAO/OMS : CODEX ALIMENTARIUS, 2004. Projet de code d'usages en matière d'hygiène pour la viande. Dans le rapport de la 10e session de la commission du Codex sur l'hygiène de la viande. Alinorm 04/27/16. Rom [Enligne] Accès Internet : [ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04\\_16e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/Alinorm04/AL04_16e.pdf) (Page consultée le : 1 Avril 2008).  
*In*: Nkoa Menyengue, L.P., 2008. Contribution à l'élaboration d'un guide d'inspection des viandes de boucherie au SENEGAL : Cas Des ruminants. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur Vétérinaire, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 148p.
36. FAO, 1994. Technique et règles d'hygiène en matière d'abattage et de la manipulation de la viande dans l'abatage. ISBN. Rome. 23-24.
37. FAO, 2006. Production et santé animale. Manuel, Bonne pratique pour l'industrie des viandes Rome : Fondation internationales carrefour, 3 [En ligne] Accès Internet : <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/y5454f/y5454f.pdf> (Page consultée le : 17 Mai 2006).  
*In*: Nkoa Menyengue, L.P., 2008. Contribution à l'élaboration d'un guide d'inspection

- des viandes de boucherie au SENEGAL : Cas Des ruminants. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur Vétérinaire, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 148p.
38. Fediaevsky, A., Bénét, J.J., Boschioli, M.L., Hars, J., 2010. La tuberculose bovine en France en 2010, surveillance et détection accrues. Bulletin épidémiologique, santé animale - alimentation 46, 68p.
39. Frankena K, White PW, O'keeffe J, Costello E, Martin SW, Van Grevenhof I, More SJ., 2007. Quantification of the relative efficiency of factory surveillance in the disclosure of tuberculosis lesions in attested Irish cattle. Veterinary Record, 161, 679-684.
40. Ghouri, I., 2021. Cours HIDA OA II de 5<sup>ème</sup> Année Vétérinaire, Support Maladies Réputées Légalement Contagieuses & Maladies à Déclaration Obligatoire, Institut des Sciences Vétérinaires, Université de Blida - 1. 16p.
41. Gourreau, J.M., Bendali, F., 2008. Maladies bactériennes générales. In: Maladies des bovins, 4<sup>ème</sup> édition. France Agricole, Paris, pp. 56-92.
42. Korsak N., 2006. Inspection des animaux de boucherie : module II. Liège : Faculté de médecine vétérinaire. 87p.
43. Langtar N.J., 2009. Contribution à l'amélioration de la législation et la réglementation de l'inspection des viandes de boucherie au Tchad. Thèse pour obtenir le grade de Docteur vétérinaire, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 120p.
44. LAROUSSE. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/abattoir/58> (Page consultée le 21 juillet 2021).
45. Lemmou, A., Ladjali, H., 2020. Etude bibliographique de la tuberculose bovine. Mémoire : vétérinaire. Institut des sciences Vétérinaire, Université de Blida 1, 44p.
46. Maeder, S., 2008. Etude de la tuberculose chez le Sanglier (*Sus scrofa*), réservoir de la tuberculose bovine ? Enquête épidémiologique 2006-2007 en forêt de Brotonne-Mauny (France). Thèse pour l'obtention du Doctorat vétérinaire. Faculté de médecine de Creteil, Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort, 132p.
47. Malley, A., 2001. Les motifs de saisie des viandes dans les abattoirs en Côte d'Ivoire chez les bovins. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-stomatologie de Dakar, 130p.
48. Mane, S., 2019. Manuel d'inspection des animaux et des viandes de boucherie à l'abattoir. Direction nationale des services vétérinaires Guinée. 50p.

49. Matrat, P., 2014. Evolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en COTE D'OR DE 2009 à 2013. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Université Claude-Bernard-Lyon, 136p.
50. Mériat, 2006. La tuberculose animale. Document de Maladies contagieuses. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, 5p.
51. Mirana, R.T., 2013. Tuberculose bovine à travers l'inspection des viandes à l'abattoir municipal d'Antsiranana I. Thèse pour obtenir le grade de Docteur en médecine vétérinaire. Département des sciences et de médecine vétérinaires, Université d'Antananarivo, 139p.
52. More, S.J., Good, M., 2006. The tuberculosis eradication program in Ireland: a review of scientific and policy advances since 1988. *Veterinary Microbiology*, 112, 239-251.
53. Moyen, J.L., Brugerc, L., Faye, S., Boschioli, M.L., 2011. Utilisation de la PCR pour le diagnostic de tuberculose bovine. *Point.Vét. Expert rural* 42, 68-72.
54. Muller, B., Dürr, S., Alonso, S., Hattendorf J., Parsons, S., Van Helden, P., Zinsstag, J., Dürr, S., Laisse, C.J., 2013. Zoonotic *Mycobacterium bovis*-induced tuberculosis in humans. *Emerging Infectious Diseases* 19(6), 899-908.
55. Murai, k., Tizzani, P., Awada, L., Mur, L., Mapitse, N.J., Caceres, P., 2019. Le contrôle de la tuberculose bovine : un défi « une seule santé ». *Panorama Bulletin*. <https://oiebulletin.com/?panorama=3-01-tb-wahis-fr&lang=fr> (Page consultée le : 25 juillet 2021).
56. Neill, S.D., Pollock, J.M., bryson, D.B., Hanna, J., 1994. Pathogenesis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. *Vet Microbiol* 40, 41-52.
57. Ngandolo, B.N., 2012. Diagnostic et Épidémiologie Moléculaire de la Tuberculose Bovine au Tchad : Cas des Bovins Destinés à l'Abattage. Thèse de doctorat. Faculté de Philosophie et Sciences Naturelles, l'Université de Bâle, 219p.
58. Nigsch, A., Luginbühl, A., Briner, A., Suter, D., 2014. (OSAV). Manuel de dépistage de la tuberculose bovine. Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV. [file:///Users/az/Downloads/md\\_tuberculose%20bovine-lors-contrôle-des-viandes%20\(3\).PDF](file:///Users/az/Downloads/md_tuberculose%20bovine-lors-contrôle-des-viandes%20(3).PDF) (Page consultée le : 16 septembre 2021).
59. Nkoa Menyengue, L.P., 2008. Contribution à l'élaboration d'un guide d'inspection des viandes de boucherie au SENEGAL : Cas des ruminants. Thèse pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 148p.

60. O.V.F, 2011. Office Vétérinaire Fédéral, Département fédéral de l'économie DFE, confédération suisse.
61. OIE, 2011. Office International des Epizooties. <http://www.oie.int/fr/norme/manuel/f200024.htm.oie> (Page consultée le : 15 mars 2013). *In*: Bakdi, N.H., 2018. Étude rétrospective de la tuberculose humaine et bovine dans la wilaya de Medéa. Mémoire pour l'obtention de diplôme de Docteur vétérinaire, Institut de Science Vétérinaire de Blida - 1, 86p.
62. OIE, 2013. Office Internationale des Epizooties. Maladies, infections et infestations de la Liste de l'OIE. <http://www.oie.int/fr> (Page consultée le : 13 avril 2014). *In*: Bakdi, N.H., 2018. Étude rétrospective de la tuberculose humaine et bovine dans la wilaya de Medéa. Mémoire pour l'obtention de diplôme de Docteur vétérinaire, Institut de Science Vétérinaire de Blida - 1, 86p.
63. OSIA, 1997. La situation de la tuberculose bovine dans le monde. Organisation International de la Santé Animale : OISA, Rev Santé Animale Mondiale.
64. Paterne, N.M.L., 2008. Contribution à l'élaboration d'un guide d'inspection des viandes de boucherie au SENEGAL : Cas des ruminants (Doctoral dissertation, Université Cheikh Anta Diop de Dakar), 148p.
65. Perrin, G. et Heraud, J. L., 2002. Tuberculose des petits ruminants : Le diagnostic de la tuberculose caprine. *Point vétérinaire*, 33, 63-65.
66. Pesciaroli, M., Alvarez, J., Boniotti, M. B., Cagiola, M., Di Marco, V., Marianelli, C., Pacciarini, M., Pasquali, P., 2014. Tuberculosis in domestic animal species. *Research in Veterinary Science*, 97, 78–85.
67. Pocholle, S., 2021. Saveurs et Traditions. Viandes de bœuf. [https://boucheriepocholle.com/?page\\_id=1036](https://boucheriepocholle.com/?page_id=1036) (Page consultée le : 23 septembre 2021).
68. Razanakolona, H., 1997. Dossiers de concertation avec l'OIE sur le projet national de la prophylaxie de la tuberculose bovine à Madagascar. Antananarivo : Programme Sectoriel d'Elevage (PSE).
69. Rosset, R., 1982. Les méthodes de décontamination des viandes dans traitement divers dans l'hygiène et technologie De la viande fraîche. CNRS. Paris. Pp 193-197.
70. Rozier, J., Jouve, J.L., 1979. Inspection *post-mortem* des viandes. Tome I. Maisons-Alfort : EIMVT ; 115p.

71. Sahraoui, N., Errahmani, M. B., Tazerart, F., Hadjadja, F. Z., Habbas, N., Chadi, H., Guetarni, D., 2012. La tuberculose chez les petits ruminants en Algérie. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, 60(4), 453-458.
72. Sahraoui, N., Muller, B., Yala, D., Ouzrout, R., Zinsstag, J., Boulahbal, F., Guetarni, D., 2008. Investigation about the bovine tuberculosis in two Algerian slaughterhouses *In: African Journal of Agricultural Research* 3(11), 775-778.
73. Sahraoui, N., Zelleg, S., Yousfi, N., Zinsstag, J., Guetarni, D., 2011. Survey on tuberculosis goats in two slaughterhouses *in* Algeria. *African Journal of Agricultural Research*, 6(32), 6741-6744.
74. Selmani, H., 2019. Motifs de saisie des viandes rouges et des abats au niveau des abattoirs de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master Filière : Sciences Agronomiques Spécialité : Production Animale. Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 72p.
75. SESC. Suport a escorxadors. <http://www.cresa.cat/blogs/sesc/les-ovelles-tambe-poden-tenir-tuberculosi/?lang=en> (Page consultée le : 30 juin 2021).
76. Seva, J., Menchen, V., Navarro, J.A., Pallares, F.J., Villar, D., Vasquez, F., Bernabe, A., 2002. Caprine tuberculosis eradication program: an immunohistochemical study. *Small Ruminant Research* 46 (2-3), 107-114.
77. Sieng, M., 2011. La détection de la tuberculose bovine dans les abattoirs du Sud-Ouest de 2001 à 2010 : analyse des données d'inspection et des résultats histologiques et bactériologiques. Thèse d'exercice, Médecine Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT), 64p.
78. St-Georges, S., Côté, G., Dion, S., Marier, A., 2020. Manuel des méthodes d'inspection des abattoirs. 6<sup>ème</sup> édition. Québec. 317p.
79. St-Georges, S., Rondeau, J., Boudjabi, S., 2010. Manuel des méthodes d'inspection des abattoirs. Direction de l'inspection des viandes (DIV), Direction générale de la santé animale et de l'inspection des aliments (DGSAIA), Agriculture, pêche et Alimentation. Québec. 248p.
80. Tavernier, L., 2011. Évaluation des arbres décisionnels dans le cadre de la lutte contre la tuberculose bovine en Dordogne. Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Faculté de Médecine –Pharmacie, Université Claude-Bernard-Lyon, 182p.

81. Thorel, M.F., 2003. Tuberculose. *In* Principales maladies infectieuses et parasitaires du betail (Europe et regions chaudes). Paris, France, 927-946.
82. Torgerson, P., Torgerson, D., 2009. Benefits of stemming bovine TB need to be demonstrated. *Nature*, 457, 657-657.
83. Vanelle, A.M., 2018. De la place de l'inspection vétérinaire en abattoir en santé publique vétérinaire. Évolutions et perspectives. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 171, 106-116.
84. Watrelot-Virieux, D., Drevon-Gaillot, E., Toussaint, Y., Belli, P., 2006. Comparison of three diagnostic detection methods for tuberculosis in French cattle. *Journal of Veterinary Medicine* 53, 321-325.
- Whipple, D. L., Bolin, C. A., Miller, J. M., 1996. Distribution of lesions in cattle infected with *Mycobacterium bovis*. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 8(3), 351-354.

## ANNEXE

### وزارة الفلاحة و التنمية الريفية

Direction des Services Agricoles  
Inspection vétérinaire de la wilaya  
N° Réf : .....

مديرية المصالح الفلاحة  
المفتشية البيطرية لولاية الجزائر  
رقم المرجع : .....

#### CERTIFICAT DE SAISIE

##### شهادة الحجز

(Loi N° 88-08 du 26 Janvier 1988, décret N° 95-363 du 11 Novembre 1995)

<p>Nom et prénom du Dr vétérinaire : (القب و اسم الطبيب البيطري) (*) <span style="float: right;">01</span></p> <p>.....</p> <p>N° d'AVN : .....</p> <p>Chargé du contrôle sanitaire au niveau de : (المسؤول عن الرقابة الصحية في) :</p> <p>ABATTOIR BOUTRA</p> <p>N° d'agrément (رقم الاعتماد) : 16104</p> <p>Adresse (العنوان) : COMMUNE DES EUCALYPTUS</p>	<p>02 لقب المالك وأو اسم المؤسسة)) Nom et/ ou raison sociale du propriétaire</p> <p>.....</p> <p>Adresse (العنوان) : .....</p> <p>.....</p>
<p>nature du ou des produits : <span style="float: right;">03</span></p> <p>..... طبيعة المادة أو المواد.....</p> <p>.....</p> <p>Espèce (الصف) : .....</p> <p>Conditionnement</p>	<p>04 origine de produit : (مصدر المنتج)</p> <p>abattoir/ tuerie/établissement de manipulation/local de vente/halle à marée/marchand ambulat (1)</p> <p>مدير/مصنع/وحدة معالجة/محل بيع/سوق المسك/بائع متجول</p> <p>N° d'agrément (رقم الاعتماد) : .....</p> <p>Adresse (العنوان) : .....</p> <p>.....</p>
<p>motif sanitaire de saisie (السبب الصحي للحجز) <span style="float: right;">05</span></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Déclare ce (ou ces) produits impropre (s) à la consommation</p> <p>أصرح أن هذه المادة أو المواد غير صالحة للاستهلاك البشري</p> <p>Ce produit sera destiné à : (توجه هذه المادة ل) :</p> <p>-La destruction par : (الانلاف ب)</p> <p>Dénaturation/ incinération/ enfouissement (1)</p> <p>الإفساد/ الترميد/ الدفن</p> <p>Cette opération doit être sanctionnée par un procès verbal officiel, dont une copie sera transmise à l'IVW</p>	<p>06 autres motifs de saisie (أسباب أخرى للحجز)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Déclare ce (ou ces) produits impropre (s) à la consommation</p> <p>أصرح أن هذه المادة أو المواد غير صالحة للاستهلاك البشري</p> <p>Déclare ce (ou ces) produits propre (s) à la consommation humaine</p> <p>أصرح أن هذه المادة أو المواد صالحة للاستهلاك البشري</p> <p>Destination (مكان المرسل اليه) : .....</p> <p>.....</p>
<p>Delivré en date du..... à (l'heure en lettre).....</p>	<p style="text-align: center;">Cachet</p> <p style="text-align: right;">signature <span style="float: right;">07</span></p>