

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

Université Blida 1
Institut des Sciences Vétérinaires



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Thème :

**Etude épidémiologique de la tuberculose bovine au
niveau de la région de Médéa**

Présenté par

MOUSSAOUI Imene

AMRAOUI Nacera

Devant le jury :

Président(e) :	Dr LOUNAS. A	M.A.A	ISV-BLIDA
Examineur :	Dr AKKOU. M	M.C.B	ISV-BLIDA
Promotrice :	Dr BOUKERT. R	M.A.B	ISV-BLIDA

Année universitaire : 2016/2017

Remerciement

Au terme de ce travail, nous tiens à exprimer nos remerciements et nos profondes gratitude avant tout à **Dieu** qui nous a donné le courage, la volonté et la santé afin d'élaborer ce travail scientifique.

Nous sincères remerciements au Dr BOUKERT Razika maitre assistante à l'institut des sciences vétérinaires de Blida pour avoir accepté de nous encadrer et d'avoir mis sa compétence et compréhension. Nous souhaitons qu'elle trouve l'expression de nos respects.

Nous remercions aux membres des jurys : Dr.LOUNAS Aziz et Dr. AKKOU Madjid pour avoir accepté d'examiner ceTravail.

Nous tenons à remercier l'inspecteur vétérinaire de la wilaya de Médéa Mr SLAMA Mohamed et l'inspecteur de l'abattoir de Médéa Mme SLAMA Malika et Dr. vétérinaire BELAGOUN Amel, et l'ensemble des vétérinaires de DSA de la wilaya de Médéa.

Enfin nous remercions tous ceux qui ont attribué de près ou de loin dont les noms n'ont pas été mentionnés, à la naissance de projet.

Dédicace

À mes parents,

Qui m'ont été d'une aide et d'un soutien inestimables au cours de toutes ces années d'études.

Vous avez su trouver les mots pour me donner le courage de continuer lorsque je voulais tout arrêter, vous avez toujours cru en moi, vous ne m'avez jamais abandonnée. C'est grâce à vous j'en suis là aujourd'hui et j'espère être à la hauteur de tous les efforts que vous avez faits pour moi.

À mes frères Abdallah et Yacine, et mes sœurs Amel et Ouahiba,

Pour tous ses messages d'encouragement et de soutien.

À Nacera,

Ma camarade et binôme, Qui a accompli une partie de ce travail avec moi.

Cette étude nous a permis de nous rapprocher, de nous découvrir, de partager de bons moments.

À mes amis,

Asma, Lamia, Fatiha, Hadjer, Hanan et Selma.

J'espère que nous ne nous perdrons pas de vue pour se rappeler tous ces bons moments passés ensemble.

À tous ceux que je n'ai pas cités mais qui m'ont soutenue et aidée au cours de ces années,

À toutes celles et ceux qui ont choisi de se consacrer à la recherche scientifique. Une petite minorité d'entre eux a brillamment réussi sa carrière et je suis fier d'avoir de telles personnes dans mon jury de thèse. Grâce à leurs compétences, probablement une majorité de ces personnes ont trouvé un travail intéressant, au moins pour une part, le reste étant occupé par des tâches administratives. Ma pensée va particulièrement à ceux qui n'ont pas complètement abandonné leur carrière académique et qui essayent de trouver de temps en temps quelques jours pour travailler leur thèse.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes qui me sont chères et en particulier :

Mes parents

M'a chère mère qui m'a toujours entourée avec son amour, ses affections et ses encouragements et ses sacrifices.

Mon frère Mohamed et mes chères sœurs Imene et Hamida et son mari et leur enfant Akram et les bébés Aniss et Assil.

Ma grande mère et grand père.

Toute la famille AMRAOUI.

Ma binôme « Imene »

Tous mes amis (es) et mes collègues : Sabrina, Fatiha, Lamia, Souad, Amel et Ismahan

A tout ceux qui m'ont remonté le morale et m'ont aidé à réaliser ce travail

A tout ceux qui m'aiment et tous ceux que j'aime.

SOMMAIRE

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Listes des figures

Liste des abréviations

Résumé

Abstract

Résumé en arabe

Introduction

Partie 1 : Etude bibliographique

Chapitre I : Notion général sur la tuberculose bovine

1- Définition et étiologie :	1
2-Historique :.....	1
3-Importance de la tuberculose bovine :.....	3
a-Sur le plan économique :.....	3
b-Sur le plan hygiénique :.....	3
4-taxonomie :	3
5-Classification	3
6-Morphologie :.....	6
7- Caractères biologiques :.....	7
8-Caractère culturaux :.....	7
9-Caractères biochimique :.....	8
10-Caractères bactériologiques :	8
11-La génétique :.....	9
12-Pathogénie :.....	9
a-Condition de l'infection :.....	9
b-Etapes de l'infection :.....	10
11- Réactions De L'organisme Infecte :.....	10

a-Développement d'une immunité exclusivement cellulaire (macrophages, lymphocytes T) :	11
b-Développement de l'hypersensibilité retardée (H.S.R.) :	11
12-Symptômes:	11
a-Les symptômes généraux :	11
b-Les symptômes locaux :	12
13-Les lésions :	15
a-Lésions macroscopiques :	15
b-Lésions microscopiques :	16
14-Paramètres épidémiologiques :	17
a-Répartition géographique :	17
b-Epidémiologie descriptive :	17
c-Epidémiologie analytique :	17
d-Epidémiologie synthétique :	20
15-Méthode de diagnostic :	22
1-Diagnostic clinique et différentiel :	22
2-Diagnostic nécropsique et différentiel :	22
3-Diagnostic expérimental :	22
16-Traitement :	29
17-Prophylaxie :	30
a-La lutte génétique :	30
b-Prophylaxie médicale :	30

chaputre II :Le milieu naturel de Médéa

1-Situation géographique du Médéa :	36
2-Le milieu physique :	36
a-Le relief :	36
b-Le climat :	37
c-Hydraulique :	37

ChapitreIII : L'élevage bovin au Médéa

1-L'effectif Du Cheptel Bovin Au Médéa :	39
2-La Répartition Géographique Du Cheptel Bovine :	40
3- Les Types De Production :	40
a-La production de laitière :	40
b-La production de viande :	41

Prtie pratique

ChapitreIV : Etude de la tuberculose bovine au Médéa

1-Objectifs de l'étude épidémiologique de la tuberculose dans les cheptels bovins de la wilaya de Médéa :	42
2-Matériel:.....	42
3-Résultat :	42
a-Etude rétrospective :.....	42
a.1-La prévalence de la tuberculose des bovins dépistés dans la wilaya de média :.....	43
a.2- Evolution annuelle dessaisies pour la tuberculose bovine :	44
a.3-Selon la localisation de la tuberculose en fonction des organes:	45
a.4-Au niveau de l'abattoir:	45
b-Enquête prospective	48
b.1-Selon le sexe :	48
b.2-Selon la localisation de la tuberculose en fonction des organes:	49
3- Discussion :.....	54
Conclusion :.....	57
Reomondations:.....	58
Références bibliographiques	
Annexes	

Liste des tableaux :

Tableau 1: Classification des mycobactéries atypiques selon RUNYON.....	4
Tableau 2 : Tableau synoptique des divers moyens de mise en évidence de mycobactéries dans un prélèvement.....	23
Tableau 3 : Valeurs des épaissements du pli de peau prises en compte pour le résultat d'une intradermo-tuberculation simple.....	27
Tableau 4 : Valeurs des épaissements du pli de peau prises en compte pour le résultat d'une intradermo-tuberculation comparative.....	28
Tableau 5 : Choix d'une méthode de tuberculation.....	29
Tableau 6 : La capacité totale des barrages et retenues collinaires.....	38
Tableau 7: Evolution des effectifs du cheptel bovin de 2012 à 2016.....	39
Tableau 8 : l'évolution de la production laitière au niveau de la wilaya de Médéa de 2012 à 2016.....	40
Tableau 9 : l'évolution de la production de viande au niveau de la wilaya de Médéa de 2012 à 2016.....	41
Tableau 10: la prévalence de la tuberculose des bovins dépistés dans la wilaya de Médéa de 2012 à 2016.....	43
Tableau 11 : l'évolution de l'effectif des bovins abattu atteint de la tuberculose au niveau de la wilaya de Médéa de 2012 à 2016.....	44
Tableau 12 : la répartition d'état de saisie des organes tuberculeux dans la wilaya de Médéa de 2012 à 2016.....	45
Tableau 13 : répartition par sexe des saisies pour la tuberculose à l'abattoir de Médéa de 2012 à 2017(de janvier à avril).....	46
Tableau 14 : répartition des cas des tuberculoses hépatique et pulmonaire.....	47
Tableau 15 : répartition par sexe des bovins saisies pour la tuberculose à l'abattoir de Médéa de 2017(de janvier à avril).....	48
Tableau 16 : répartition des cas des tuberculoses hépatique et pulmonaire.....	49

Liste des figures :

Figure 1: bovin, poumon : saisie d'un poumon tuberculeux.....	12
Figure 2 : bovin, poumon : découvert d'une tuberculose au cours d'un examen nodule tracheo-bronchique.....	12
Figure 3 : bovin, intestins : présence d'une tuberculose.....	13
Figure 4: Bovine, utérus. L'endomètre atteint de tuberculose.....	14
Figure 5 : bovin, tête : saisie due à la présence d'une tuberculose osseuse au niveau de atlas.....	14
Figure 6: bovin, rien: découverte des nœuds lymphatique rénale tuberculeux.....	15
Figure 7: Représentation schématique des principales interrelations entre la tuberculose humaine et animale.....	21
Figure 8 : Evolution de l'hypersensibilité retardée.....	24
Figure 9: caractérisation de réaction tuberculique.....	26
Figure 10 : Lieux d'injection de tuberculines lors d'IDC.....	27
Figure 11 : carte représentant la situation géographique de la wilaya de Médéa...	36
Figure 12 : Evolution des effectifs du cheptel bovin de 2012 à 2016.....	42
Figure 13 : la carte géographique de la répartition de cheptel bovin de la wilaya de Médéa.....	43
Figure 14: l'évolution de la production laitière.....	41
Figure 15 : l'évolution de la production de viande au niveau de la wilaya de Médéa..	41
Figure 16 : Evolution du taux de proportion des bovins atteints de la tuberculose dans la wilaya de Médéa.....	43
Figure 17 : l'évolution des animaux abattus atteints de la tuberculose dans la wilaya de Médéa.....	44
Figure 18 : répartition de saisie par organe.....	45

Figure19 :répartition de la tuberculose bovine selon le sexe.....	46
Figure 20 : la proportionde la tuberculose hépatique et pulmonaire.....	47
Figure21 : répartition de la tuberculose bovine.....	58
Figure23 : évaluation de la tuberculose hépatique et pulmonaire.....	49
Figure 24 : l'état général d'une vache atteint de tuberculose.....	50
Figure 25 : poumons atteint de tuberculose.....	50
Figure 26 : découvert d'une tuberculose pulmonaire chez une vache.....	50
Figure27 : ganglion lymphatique médiastin hypertrophie avec lésion de tuberculose caséifié.....	51
Figure 28 : tuberculose miliaire aigue sur une carcasse bovine.....	51
Figure 29 : découvert de tuberculose généralisé sur les intestins d'un taureau.....	51
Figure 30 : tuberculose osseuse (au niveau de sternum) chez un veau de 18 mois....	52
Figure 31 : une matrice tuberculée.....	52
Figure 32 : saisie d'une carcasse bovine atteinte de tuberculose généralisée.....	52
Figure 33 : saisie d'une carcasse bovine atteinte de tuberculose généralisée.....	53
Figure34 : ganglion lymphatique tracheo-bronchique a une lésions de tuberculose caséifié.....	53

Liste des' abréviations :

TGB : taux global bovine.

VL : vaches laitières.

BLM : bovins laitières modérées.

BLA : bovins laitières améliorées.

BLL : bovins laitières locales.

Qx : quinteuse.

Km : kilomètre.

Résumé :

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse et d'évolution chronique, transmise à l'homme et de nombreuses espèces animales due à *Mycobacterium bovis*, elle présente un fléau majeur dans les élevages bovins des pays en voie de développement, dont l'Algérie.

Le présent travail, consiste à évaluer la prévalence de la tuberculose bovine au niveau de la wilaya de Médéa dans les cinq dernières années (2012 à 2017).

Au niveau de la wilaya de Médéa, depuis 2012 nous avons enregistré 85 bovins tuberculeux dépistés par l'intradermo-tuberculation.

Par l'étude des facteurs de risque, nos résultats montrent que les femelles sont les plus touchées par rapport aux males.

L'inspection au niveau de l'abattoir a enregistré que les lésions de la tuberculose sont beaucoup plus pulmonaire que l'hépatique.

Mots clés : Tuberculose bovine, Médéa, intradermo-tuberculation, abattoir.

Abstract:

Bovine tuberculosis is an infectious disease with a chronic evolution, caused by *Mycobacterium bovis*, transmitted to humans and many animal species, it represents a major scourge in cattle farms in developing countries, including Algeria.

The present work is to assess the prevalence of tuberculosis in the wilaya of Médéa in the last five years (2012 à 2017).

At the wilaya of Médéa, we recorded 85 cattle testing by intradermal tuberculin since 2012.

By studying the risk factor, our results show that females are the most affected compared to males.

The inspection at the slaughterhouse recorded that tuberculosis lesions are much in lung more than in liver.

Keywords: bovine tuberculosis, Médéa, intradermal tuberculin testing, slaughterhouse.

الملخص :

السل البقر يخو مرض معدي ذو تطور مزمن, ينتقل إلى البشر و أنواع عديدة من الحيوانات, يمثل أفة كبرى في مزارع الماشية في البلدان النامية, بما في ذلك الجزائر.

العمل الحالي هو لتقييم مدى انتشار مرض السل البقري على مستوى ولاية المدية في السنوات الخمسة الأخيرة (2012-2017).

على مستوى ولاية المدية, سجلنا 85 بقرة مصابة منذ عام 2012.

من خلال دراسة عوامل الخطر, تبين النتائج أن الإناث هي الأكثر تضررا مقارنة مع الذكور.

بالتفتيش في المسلخ سجلنا أن الإصابة تتركز على مستوى الرئة أكثر منه على مستوى الكبد.

مفتاح الكلمات : السل البقري, المدية, اختبار الكشف السلي, المسلخ.

Introduction

Introduction :

La tuberculose considérée comme maladie animale réputée contagieuse existée dans toutes les parties du monde. C'est sur les bétails laitiers qu'elle a la plus grande importance. Elle sévit chez toutes les espèces compris l'homme. C'est pourquoi sa gravité tient autant à des problèmes de santé publique.

La tuberculose bovine maladie infectieuse contagieuse, caractérisée par la formation de granulomes nodulaires (tubercule), qui peut se localiser dans n'importe quel tissu de l'organisme et constitue un fléau majeur dans l'élevage bovin.

Cette pathologie fait partie de la liste « B » de l'office international des Epizooties (O.I.E) et de l'organisation Mondiale de l'Alimentation(O.I.E) qui regroupent les maladies animales transmissible, importantes sur le plan socio-économique et/ ou hygiénique et qui peuvent avoir des conséquences sérieuses sur le commerce des animaux et les produits d'origine animale.**(O.I.E 2011)**

Une diminution importante de son incidence s'est produite dans les pays où des mesures de dépistage et d'abattage ainsi que des mesures préventives ont été appliquées. Malheureusement cette maladie reste largement répandue dans les pays en voie de développement.

Notre étude a pour objectifs de déterminer la prévalence de la tuberculose bovine dans la wilaya de Médéa durant les 5 années passés et son impact sur la santé publique.

Partie 1 : Etude bibliographique

Chapitre :

Notion général sur la
tuberculose bovine

Chapitre I

I. 1- Définition et étiologie :

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse et contagieuse, débilitante d'évolution chronique, transmissible à l'homme et à de nombreuses espèces animales, due à *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*), ou plus rarement à *Mycobacterium tuberculosis* (agent de la tuberculose humaine). **(MÉRIAL 2004)**

Les bovins sont également réceptifs à *M. avium*. Toutefois, cette mycobactérie est le plus souvent responsable d'infections bénignes, spontanément curables, dont l'importance est surtout liée aux conséquences sur le dépistage allergique de la Tb. **(MÉRIAL, 2014)**

Les ganglions lymphatiques sont le siège primaire de l'infection, mais d'autres organes comme les poumons sont également atteints lorsque la maladie est avancée. **(DUBOIS, 2002)**

C'est une zoonose classée parmi les dangers sanitaires de première catégorie et également un vice rédhibitoire chez les bovins.

I. 2-Historique :

La tuberculose est une affection très ancienne. Les échantillons de tissus prélevés des tombes ont montré aussi bien par la morphologie que les analyses d'ADN, que l'espèce humaine a été affectée par la tuberculose il y a plus de 5400 ans. Sur les momies égyptiennes des déformations fragments d'ADN, celui-ci s'est avéré être spécifique de *Mycobacterium tuberculosis* de nos jours. **(THOREL, 2003)**

Entre 1478 et 1557, **JERALDINE** et **FRECASTRO** ont rapporté que la tuberculose est incriminée à un organisme interhumain. **(HUCHON, 1997)**

En 1810 : **LAENNEC** utilisa le stéthoscope pour l'auscultation, effectua une étude clinique et nécropsique complète de la maladie qui lui permit d'affirmer l'unicité de la tuberculose. Il eut également le mérite de penser que la « maladie perlière ou pomelière » des bovidés était de nature tuberculeuse. **(MÉRIAL, 2006)**

En 1882 : **ROBERT KOCH** mit en évidence à partir de lésions humaines, le bacille tuberculeux (souvent désigné, depuis, comme bacille de Koch ou B. K.) puis le cultiva sur

Chapitre I

sérum de cheval coagulé. Pour Koch, un même bacille était responsable de la tuberculose naturelle de l'homme, des bovins, du singe, du cobaye, du lapin et de la poule. **(BENET, 2001)**

A partir de 1889 : différenciation des trois bacilles qui devaient être individualisés ultérieurement en espèces différentes : *M. tuberculosis* le bacille tuberculeux humain, *M. avium* le bacille tuberculeux aviaire et *M. bovis* le bacille tuberculeux bovin. **(MÉRIAL, 2004)**

Après cette phase étiologique, les recherches s'orientèrent vers la prophylaxie et le traitement de la tuberculose.

En 1890 : **KOCH** met au point la « lymphé tuberculeuse » ou vieille tuberculine, composée des produits solubles résultant de la culture du bacille dans du bouillon glyciné. Son application au diagnostic allergique de la maladie est proposée par **GUTTMANN** en 1891 **(MÉRIAL, 2004)**

La recherche d'un vaccin conduisit à de très nombreux essais avec des produits variés : bacilles tuberculeux tués par la chaleur ou par différents agents chimiques, bacilles acido-résistants des animaux à sang froid (Acido Résistant de la Tortue ou ART de Friedmann), bacilles tuberculeux vivants virulents ou peu virulents (vaccination des bovins par bacilles humains vivants...).

1908 à 1920 : une souche de *M. bovis* fut repiquée sur pomme de terre bûlée par **CALMETTE** et **GUÉRIN**. Le B.C.G. (Bacille de **CALMETTE** et **GUÉRIN**) fut appliqué à l'Homme pour la première fois en 1921 et l'a été depuis sur un milliard de personnes. **(BENET, 2001)**

D'autres bacilles acido-alcool-résistants appelés « para-tuberculeux » étaient mis en évidence dans des milieux divers : smegma, fumier, beurre, eau, terre...

En 1953, **POLLAK** et **BUHLER** en isolèrent au Kansas à partir de malades morts : *M. kansasii*, point de départ de recherches sur les « mycobactéries atypiques » qui interviennent en pathologie humaine et animale. **(MÉRIAL, 2006)**

En 1955, la première initiation de l'antibiothérapie pour la tuberculose humaine ont été réalisées grâce à la découverte de la cyclosporine en 1960 et de la capréomycine en 1963. L'éthambutol et la rifampicine plus tard en 1967.

En 1955, la capréomycine, en 1958 l'éthionamide. **(MARCHAL, 2001)**

En 1960, la capréomycine, en 1963 l'éthambutol et en 1967, la rifampicine comme antibiotique pour le traitement de la tuberculose humaine. **(MARCHAL, 2001)**

Chapitre I

En 1968, la description de la mycobactérie enfin connue.

I. 3-Importance de la tuberculose bovine :

Toutes les espèces de vertébrés peuvent être atteintes spontanément par des bacilles tuberculeux.

On peut estimer cette importance sur deux plans :

a. Sur le plan économique :

La tuberculose animale entraîne des pertes en viandes (saisies aux abattoirs), des pertes en lait, des pertes de cheptel suite à la réforme des animaux diagnostiqués positifs en plus la difficulté de l'exploitation. **(MÉRIAL, 2006)**

b. Sur le plan hygiénique :

La tuberculose bovine est considérée comme une zoonose majeure. **(E.N.V.F, 1990)**

La tuberculose d'origine bovine joue un rôle dans la contamination humaine et sa proportion est diminuée après l'obligation de pasteurisation du lait. **(BENET JJ, 2001)**

I. 4-taxonomie :

La tuberculose bovine est causée par *Mycobacterium bovis* qui est une bactérie classée dans l'ordre des actinomyces, la famille Mycobacteriaceae et appartenant au genre *Mycobacterium* toutes les bactéries de cet ordre possèdent une propriété tinctoriale particulière : l'acido-alcool-résistance à la coloration de Ziehl-Neelsen.

I. 5-Classification

Les bacilles tuberculeux sont des bactéries appartenant à l'ordre des ACTINOMYCETES, à la famille des MYCOBACTERIAEAE, et au genre MYCOBACTERIUM. On distingue trois groupes dans la famille des mycobactéries : les mycobactéries pathogènes (*M. bovis*), les mycobactéries opportunistes et les mycobactéries saprophytes. **(MAEDER, 2008)**

Les deux derniers groupes sont dits atypiques ou non tuberculeux. **(Aranaz A et al. (1999))**. Ils sont classés en quatre groupes dans le tableau 1 ci-dessous. **(PAUL DIONNE et al)**

Chapitre I

Tableau 1: Classification des mycobactéries atypiques selon RUNYON.

I Potochromogènes	II Scotochromogènes	III Non photochromogènes	IV Croissance rapide
M. kanzassi*	M. scrofulaceum*	M. avium*	M. fortuitum*
M. marinum*	M. parafinicum	M. intracellulaire*	M. abscessus*
	M. aquae	M. non- chromogencium	M. borstelense*
	M. felavescens	M. xenopi*	M. phlei
		M. gastri	M. smegmatis
		M. terrae	M. flavescens
		M. triviale	M. pergerinum
			M. vaccae
			M. diernhoferi
			M. thamnophaeos

* : Mycobactéries actuellement considérées comme pathogènes et responsables de plusieurs troubles chez l'homme, les bovins et les porcins :

Maladie pulmonaire de l'adulte : M. Intracellulaire, M. avium, M. kanzassi, M. xenopi, M. fortuitum, M. abscessus et M. borstelense.

Lymphadénite de l'enfant : M. scrofulaceum, M. kanzassi et M. Intracellulaire.

Affections pulmonaires et ganglionnaires des bovins: M. kanzassi.

➤ **Mycobacteriums pathogènes :**

Ils sont présentés par (Mycobacterium bovis, mycobacterium tuberculosis, Mycobacterium avium.

- Mycobacterium tuberculosis responsable de la tuberculose humaine.
- Mycobacterium bovis responsable de la tuberculose bovine.
- Mycobacterium paratuberculosis responsable de la maladie de Jhon.
- Mycobacterium microti responsable de la tuberculose de la campagnole.
- Mycobacterium leprae responsable de la lèpre humaine.
- Mycobacterium lepromerium responsable de la lèpre murine.

Chapitre I

- Mycobacterium farcinogène responsable de la farcine de bœuf en Afrique.
- Mycobacterium ulcéral responsable de la maladie de l'ulcère du burelé (H).

➤ **Mycobactéries opportunistes :**

Ce sont des bactéries atypiques parce qu'elles ne répondent pas aux caractères des bacilles tuberculeux.

Ces mycobactéries dans des conditions mal-définies sont responsables des troubles chez l'homme et les bovins.

Par exemple :

- La thelite nodulaire tuberculoïde de la vache laitière imputée à *M. gordonae*.
- Des affections pulmonaires ganglionnaires des bovins dues à *M. kansasii*.
- Nodules cutanée tuberculoïdes et mammites des bovins.
- Ces mycobactéries provoquent des infections peu ou pas contagieuses.
- Cliniquement identique à la tuberculose (localisation pulmonaire ganglionnaire manuaire cutanée).
- Habituellement bénignes (mais exception).
- Souvent rebelle aux médicaments antituberculeux responsables des réactions positives par excès lors de dépistage allergique de la tuberculose.

Dans ce groupe, on trouve les espèces suivantes :

- Mycobacterium chelonae.
- Mycobacterium fortuitum.
- Mycobacterium gordonae.
- Mycobacterium intracellulaire.
- Mycobacterium kansasii.
- Mycobacterium marinum.
- Mycobacterium xenopi.

Chapitre I

➤ **Mycobactéries saprophytes :**

Elles sont très nombreuses dans la nature : l'eau, sols, herbes, tube digestif, peau, muqueuse de lait.

Dans ce groupe, on trouve : *Mycobacterium gastri*, *Mycobacterium vaccae*, *Mycobacterium phlei* à connaître pour éviter des erreurs d'interprétation au laboratoire lorsqu'elles souillent certaines plaies et divers prélèvements.

I. 6-Morphologie :

L'agent responsable de la tuberculose bovine est *Mycobacterium bovis*, ce dernier ressemble de très près à *Mycobacterium tuberculosis* et en pratique toute distinction morphologique est illusoire, les bacilles bovins sont souvent plus petits moins granuleux que les bacilles humains, les formes incurvées sont plus fréquentes. **(PILLET C et al, 1983)**

Au microscope photonique, le bacille tuberculeux bovin se présente dans un échantillon sous forme d'un bâtonnet de 1,4 à 5 μ de long et 0,20 à 3 μ de large, dont on distingue des formes longues, moyennes et courtes .

Ces bacilles sont droits légèrement incurvés avec des extrémités arrondies homogènes et ou ponctuées de 2 à 5 granulations plus foncées , ils peuvent être isolés ou réunis par une de leurs extrémités formant des figures en X , en V , en L. **(Goodfellow M . and Minnikin D . E. 1984).**

Au microscope électronique .le bacille se trouve dépourvu de cilles immobiles dénué de deux structures principales de la résistance : la spore et la capsule .De ce fait il est exposé aux agressions physico –chimique. **(GoodfellowM. and Minnikin D. E. 1984)**

Ces un bacille faiblement Gram positif, acido-alcool-résistant (BAAR), aérobie à forte ténacité dans le sol fumier.

Les mycobactéries ne peuvent pas se décolorer ni sous l'action des acides forts ni sous l'action de l'alcool, l'une des techniques de coloration les plus utilisées est celle de Ziehl-Nielsen (Recherche des bacilles tuberculeux dans un produit pathologique.

Les bacilles y apparaissent rouges vifs sur fond bleu et coloré de façon homogène.

(PILLET et al, 1983)

I. 7- Caractères biologiques :

➤ Habitat :

Toutes les espèces et toutes les tranches d'âge sont sensibles à *Mycobacterium bovis* (chat : 90% , chien 30 % , homme 0,5 à 1%) qui est agent habituel de la tuberculose bovine et toutes les espèces herbivores (BENDADDA).

Les bovins, les chèvres et porc sont plus sensibles que le cheval et le mouton (forte immunité naturelle) et les bovins de type Zébu (Race Brahman) sont beaucoup plus résistants à la tuberculose que le bétail Européen (**MERIAL, 2001**)

➤ L'acido-alcool-résistance (AAR) :

Les Mycobactéries contiennent dans leur paroi des acides mycoliques qui sont des structures lipidiques responsables de la propriété d'acido-alcool-résistant des bactéries (**SCHAECHTER, MEDOFF, EISENSTEIN, 1999**).

Le bacille tuberculeux se colore difficilement avec la fuschine phéniquée mais une fois teintée retient certains colorants résistants au lavage par une solution décolorante l'acide-alcool. Ce caractère étant spécifique du genre *Mycobacterium* sur lequel est basé le diagnostic microscopique de la tuberculose.

➤ Multiplication :

L'évolution de la tuberculose se manifeste généralement de manière subclinique ou sous forme d'une maladie chronique (**E .N.V.F 2004**). Dont l'évolution reste insidieuse. L'inoculation peut aller de 15 jours à plusieurs années (**MICHEL THILLEROT, 1980**).

I. 8-Caractère culturaux :

Ils exigent donc différents facteurs de croissance en l'occurrence les vitamines et les sucres.

Les bacilles tuberculeux sont incapables de synthétiser des substances indispensables telles que les acides aminés, les peptides et les acides gras, ils ne se cultivent pas sous milieu ordinaire.

Chapitre I

- Latempérature : la température optimale de croissance est de 35 à 37°C au-dessous de 30°C et en dessus de 41°C, la croissance est totalement inhibée car les températures extrêmes de culture sont de 30 et 41°C
- Ph : dans les milieux de culture, il peut être compris entre : 4,8 et 8 avec un optimum légèrement au-dessous de la neutralité qui est de 6,7. **(LEMINOR et VERON, 1990)**
- Milieu : les bacilles tuberculeux sont des germes anaérobies parfois micro-aérophiles. **(AVRIL J. L 1998)**

Les milieux les plus caséiques sont à base d'œufs environ 60%. Le plus utilisé est le milieu de **LOWENSTEIN ET JENSEN** qui contient en outre des sels des minéraux, de la glycérine, de l'asparagine, de la fécule de pomme de terre, et de verte malachite.

(BOURDON ET MARCHAL, 1973)

I. 9-Caractères biochimique :

Ces caractères biochimiques se résument en :

- Production (des nitrates) d'acide nicotique et propriété diute le niacine test. **(PASTOREL M, JEAN PAUL)**
- B. Réduction des nitrates en nitrites : effectué sur une culture âgée de 3 à 4 semaines. Le Mycobacterium bovis est nitrate négatif. **(LEMINOR et VERRON, 1990)**
- **Catalase** : Toutes les Mycobactéries sont catalase positive .Mycobacterium bovis détruit la catalase par chauffage : 68°C et un ph de 7 pendant 20 minutes.
- **β-glucosidase et lipase** existent chez Mycobacterium tuberculosis mais pas chez Mycobacterium bovis.

I. 10-Caractères bactériologiques :

➤ Résistance et sensibilité aux agents physiques et chimiques :

Le M.bovis résiste à la plupart des agents physique et chimiques, ce qui lui permet de survivre plus longtemps dans les milieux extérieurs. **(E. PILY, 1997)**. Elle est classée parmi les bactéries pathogènes non sporulées plus thermorésistantes .comme il résiste au froid à la dessiccation deux à trois mois **(LEMINOR et VERRON, 1990)** .De même qu'il résiste à la

Chapitre I

plupart des désinfectants usuels aux alcools et aux acide, c'est un Bacille Acido-Alcool-Résistant (BAAR). **(BENET jj, 2001)**

M.bovis est sensibles aux désinfectants colorés, iodés et formolés. Même de températures élevées .Ils sont détruits à la chaleur humide en 30 minutes à 65°C, 10 minutes à 72°C ou 2 minutes à 100°C Comme elle est sensible à la lumière solaire, aux rayons Ultra – violet (UV), et aux radiations ionisantes. **(BENET JJ, 2001)**

➤ Sensibilité aux antibiotiques :

Les mycobactéries sont sensibles a plusieurs antibiotiques telles que les aminosides (streptomycine et l'amikacine) rifampicine et les fluoroquinolones. **(SANTE CANADA, 1999)**

Comme ils sont naturellement sensibles à certains antibiotiques dits antituberculeux tels que l'isoniazide, l'ethambutol et l'éthionamide **(FRANCOIS DENIS et al).**

I. 11-La génétique :

Le chromosome des Mycobactéries à une taille de 2,5 à 5,5 x 10⁹ daltons , des séquences d'ADN spécifiques sont répétées en plusieurs endroits de chromosomes , leur hybridation avec des sondes d'ADN permet de caractériser les souches isolées et fournis ainsi un outil précieux à l'étude épidémiologique de la tuberculose.**(ANONYME, 1999)**

I. 12-Pathogénie :

a. Condition de l'infection :

Les conditions de l'infection sont qualitatives, elles tiennent aux bacilles qui doit être suffisamment pathogène et l'hôte qui être réceptif et sensible. Elles sont également quantitatives, c'est-à-dire qu'elles tiennent à la dose infectante et la répétition des contacts. **(BENDADDA, 2003)**

b. Etapes de l'infection :

Chapitre I

Lorsque toutes les conditions sont réunies, l'infection peut progresser et il est possible de discriminer schématiquement dans le déroulement de la tuberculose deux étapes :

b. 1-Etape Primaire (primo-infection) :

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

Les individus disposant de macrophages efficaces sont capables de les détruire en quelques dizaines de minutes. Si la dose est trop forte, ou si les macrophages sont moins efficaces, une partie des bacilles se multiplie dans les cellules de la réaction inflammatoire tuberculeuse qui les ont phagocytés. Cette multiplication locale conduit en 8 à 15 jours à la formation d'une lésion initiale « **le chancre d'inoculation** » dont la taille peut être très petite (moins d'un millimètre).

Cette lésion se double, à la faveur du drainage lymphatique des bacilles, d'une lésion tuberculeuse du nœud lymphatique local régional « loi de l'adénopathie satellite de **PARROT** ». **(Dr. Paul Innes, 2003)**

L'association « chancre d'inoculation + adénopathie satellite » constitue le complexe primaire dont la localisation révèle le site d'entrée de l'agent infectieux : pulmonaire dans 95 % des cas chez les bovins et les autres ruminants, digestif chez porcs et volailles, et à part égale entre ces deux voies pour les carnivores. **(MERIAL, 2014)**

b. 2-Tuberculose Secondaire :

Le complexe primaire peut évoluer selon trois modes différents : la stabilisation, la guérison ou la généralisation précoce.

Les lésions sont regroupées dans un seul organe dans le cas d'une tuberculose chronique d'organe. Les lésions, le plus souvent caséuses, peuvent s'ouvrir sur une voie de drainage (formes ouvertes). Cette forme peut se stabiliser ou se généraliser. **(MERIAL, 2014)**

I. 11- Réactions De L'organisme Infecté :

a. Développement d'une immunité exclusivement cellulaire (macrophages, lymphocytes T) :

Chapitre I

Elle se manifeste par une mobilité accrue des macrophages, une plus grande activité de phagocytose et une capacité accrue de lyser les corps bactériens phagocytés. Elle est toutefois relative et facilement vaincue à la suite d'une atteinte de l'état général ou de réinfections massives ou répétées.(MERIAL, 2014)

b. Développement de l'hypersensibilité retardée (H.S.R.) :

L'H.S.R. peut être révélée par injection de bacilles (vivants ou morts) ou d'extraits bacillaires (tuberculine)-(voir Diagnostic).(MERIAL, 2014)

➤ **Apparition d'anticorps sériques anti-tuberculeux :**

Ils apparaissent plus tardivement que l'H. S. R.

Ils seraient surtout les témoins d'une tuberculose active. Ils manquent de spécificité et présentent des fluctuations plus ou moins importantes.(MERIAL, 2014)

I. 12-Symptômes:

La tuberculose est une maladie infectieuse à évolution chronique. Son évolution est lente, progressive, et s'étend sur des mois ou des années. Des poussées aiguës peuvent néanmoins survenir qui accélèrent et aggravent l'évolution.

a. Les symptômes généraux :

Les symptômes apparaissent dès que les lésions s'amplifient: baisse progressive de l'état général, du poids ou défaut d'engraissement; appétit capricieux; poils ternes; baisse de sécrétions lactée, oscillations thermiques irrégulières.

Ils s'aggravent progressivement: signes de faiblesse, d'anémie de cachexie. Cette aggravation prend plusieurs mois; elle peut être néanmoins accélérée sous l'influence de diverses causes favorisantes.

b. Les symptômes locaux :

La localisation du Bacille permet de distinguer divers types de tuberculose :

b. 1-Tuberculose pulmonaire :

Chapitre I

La localisation la plus fréquente reste pulmonaire. Le tableau clinique se présente comme, suit:

- toux: signal d'alarme, toux sèche, avortée (quintes de courtes durées puis de plus en plus fréquentes), devenant plus grasse, rauque et s'accompagnant du rejet de mucosité par les nasaux. **(E.N.V.F, 1990)**
- respiration: plus courte, plus rapide devenant dyspnéique.
- jetage inexistant au début se manifestant à une période avancée par des mucosités jaunâtres et grumeleuses, jamais sanguinolente. **(E.N.V.F, 1986)**
- percussion et auscultation: zones de matité ou de sub-matité, rudesse du murmure vésiculaire, râles crépitants ou sibilants, souffle tubaire.
- la compression des organes thoraciques par de volumineuses lésions pulmonaires peut entraîner des troubles fonctionnels.

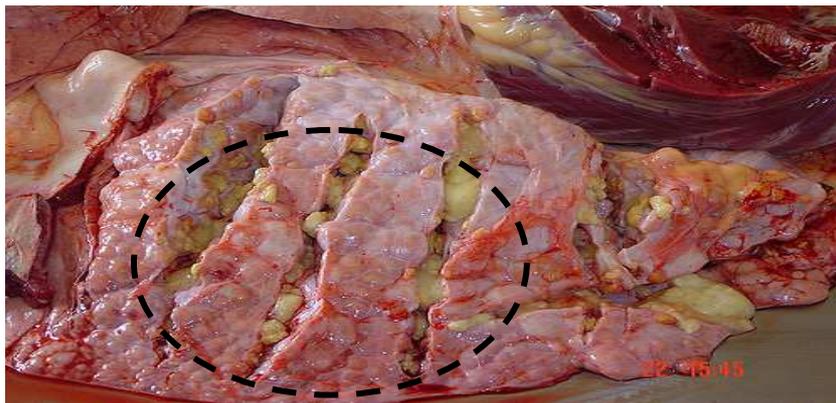


Figure 1: bovin, poumon : saisi d'un poumon tuberculeux. (Vetiraria de matadero. expo)



Figure 2 : bovin, poumon : découvert d'une tuberculose au cours d'un examen nodule tracheo-bronchique. (Vetiraria de matadero. expo)

b. 2-Tuberculose intestinal :

Chapitre I

Cette forme est ordinairement asymptomatique, seules les lésions importantes entraînent des troubles d'entérite chronique:

La météorisation intermittente; la colique sourde, l'alternance de constipation et de diarrhée, amaigrissement rapide. Cette forme est généralement accompagnée de manifestations pulmonaires. **(GUY, 1998)**

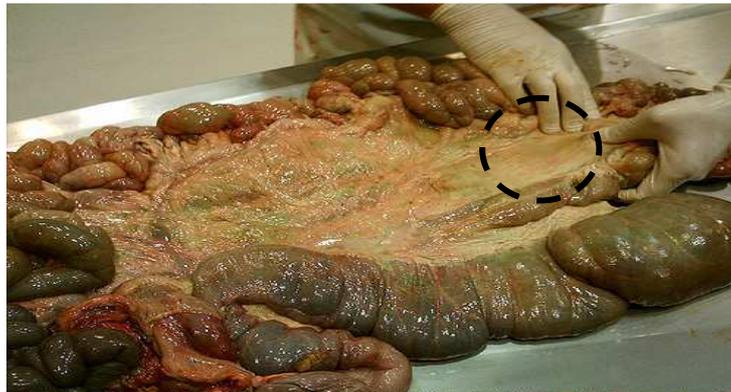


Figure 3 : bovin, intestins : présence d'une tuberculose. (Veterinaria de matadero. expo)

b. 3-Tuberculose mammaire :

Elle se localise volontiers aux quartiers postérieurs.

Contrairement à la phase initiale, la phase ultérieure présente des signes plus caractéristiques :

Les ganglions retro-mammaires sont enflammés, la sécrétion du lait diminue fortement, avec un aspect clair « séreux » et peu caractéristique.

La mamelle très fortement hypertrophiée, dure, indolore, « **grosse mamelle de bois** »

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

b. 4-Tuberculose des organes génitaux :

Chez le taureau la localisation testiculaire est perceptible avec de la vaginalite ou vaginal-orchite à évolution lente. On note à la palpation la présence d'œdèmes et de nodules. **(GUY, 1998)**

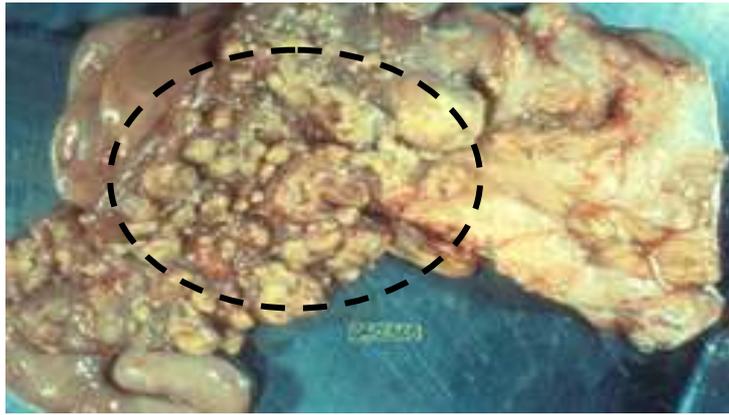


Figure 4: Bovine, utérus. L'endomètre atteint de tuberculose.(Bovine Tuberculosis <<Disease Image>> CFSPH)

b. 5-Autres localisations :

- Localisations fréquentes mais cliniquement inapparentes :
Il s'agit de la séreuse, du foie et de la rate
- Localisations rares mais cliniquement apparentes:

Ausystème nerveux: troubles nerveux divers selon le territoire nerveux irrité ou comprimé (cerveau, cervelet, moelle, méninge, etc.).

Auxarticulations: surtout au grasset et se manifeste par des signes fonctionnels:

Engorgementdiffus, peu douloureux; boiteries qui évoluent vers une ankylose.

(CABANNE ET BONENFART,1982)

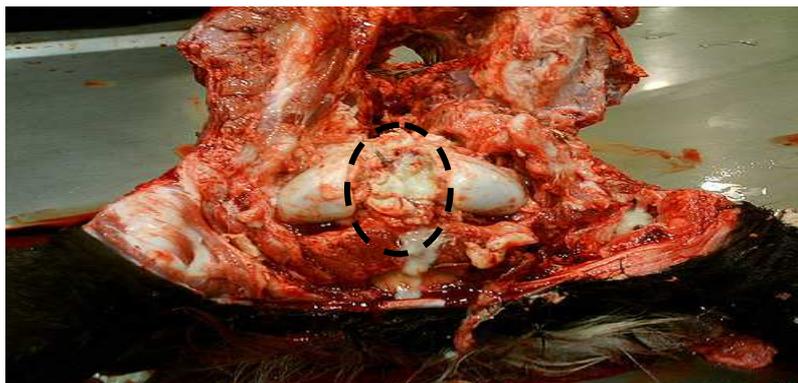


Figure 5 : bovin, tête : saisie due a la présence d'une tuberculose osseuse au niveau de atlas. (Vetiritaria de matadero. expo)



Figure 6: bovin, rien: découverte des nœuds lymphatique rénale tuberculeux.(Faculty of Sciences of El Jadida, Morocco)

I. 13-Les lésions :

Il existe deux types de lésions :

a. Lésions macroscopiques :

Selon leur aspect on distingue des lésions localisées et bien délimitées (les tubercules); et des lésions étendues et mal délimitées (les infiltrations et épanchements).

Tubercules : L'aspect est variable selon leur stade évolutif:

- tubercules gris ; granulations de la taille d'un épingle, de teinte grise ou translucide(aspect en "**goutte de rosée**").
- tubercules miliaires: plus volumineux (grain de mil) et de centre occupé par une substance blanc-jaunâtre, pâteuse: le caséum.
- tubercules crus ou caséux: de la taille d'un pois ou d'une noisette constituée par le caséum qui lui confère une teinte jaunâtre et la consistance d'un mastic.
- tubercules caseo-calcaires : Plus gros blanc jaunâtre, crissant à la coupe.
- tubercules fibreux: taille variable, homogène, blanc nacré sans caséum et dur.

(E.N.V.F, 1 990)

Infiltrations et épanchements :

- Infiltrations: lésions mal délimitées de nature exsudative, étendues à tout un territoire ou à un organe (surtout dans les poumons). On peut observer une caséification massive de l'exsudat.
- Épanchements tuberculeux: observés dans les cavités séreuses (pleurésie,

Chapitre I

péricardite, péritoine), parfois des articulations ou des méninges; exsudat inflammatoire, séro-fibrineux ou séro-hémorragique, riche en cellules lymphocytaires.

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

b. Lésions microscopiques

La lésion de base la plus représentative, considérée comme spécifique est le « follicule tuberculeux ». Le follicule tuberculeux est formé:

- D'un centre nécrotique homogène appelé " caséum".
- D'une première couronne de cellules épithéloïdes (histiocytes macrophages)

associées ou non selon l'espèce à des cellules géantes multinuclées, les cellules de Langhans.

- D'une seconde couronne purement lymphocytaire. (E.N.V.F,1986)

L'évolution de cette lésion peut se réaliser dans le sens d'une calcification du caséum, avec fibrose périphérique.(E.N.V.F,1990)

I. 14-Paramètres épidémiologiques :

L'épidémiologie de la tuberculose bovine se caractérise par:

a. Répartition géographique :

La tuberculose bovine a une répartition mondiale, cela est dû à la résistance de *Mycobacterium bovis* dans la nature et la plupart des agents physiques et chimiques. (BENET jj, 2001)

La population animale et domestique mondiale dépasse les 3 milliards de tête (à l'exclusion des volailles). Plus d'un milliard sont des bovins, 1/3 vivent dans les pays où la tuberculose est sous contrôle, 1/3 dans des régions où l'incidence de la maladie est inconnue et le dernier 1/3 dans des régions où la prévalence de la maladie est élevée. Si l'incidence des réagissant est estimée à 5% de la population mondiale, cela signifie que plus de bovins sont infectés.

Les informations disponibles sur la tuberculose animale essentiellement tirées de revue Santé Animale Mondiale 1997 de l'Office International des Epizooties. Ce sont des données officielles communiquées dans les rapports annuels transmis à l'OIE (151 pays

Chapitre I

membres) ; Asie, Europe, Afrique, Australie, Amérique du Sud, Amérique du Nord et Centrale, France. **(OIE, 1997)**

b. Epidémiologie descriptive :

La tuberculose bovine est une maladie cosmopolite présente dans toutes les parties du monde. L'Afrique est un des continents où la tuberculose à *M.bovis* est la plus répandue : le taux de prévalence individuelle chez les bovins varie selon les régions.**(OIE,2013)**

En Algérie la maladie est largement répandue et elle entraîne de graves problèmes de santé publique. **(OIE, 2001)**

c. Epidémiologie analytique :

c. 1-Source de contagion :

➤ **Individus tuberculeux :**

Les animaux infectés sont la principale source de contamination. L'excrétion de *M. bovis* est précoce, durable (pendant toute l'évolution de l'infection), et irrégulière (dans le temps et en intensité). La période de latence entre contamination et excrétion bactérienne est variable et à relier à la dose infectante ; elle est de quatre-vingt sept jours en moyenne après le début de l'infection. **(NEILL et al, 1991)**

➤ **Matières virulentes :**

Tissus divers : les organes et les ganglions, sièges de foyers tuberculeux sont très virulents.

Le sang : la bacillémie est rare et transitoire. Elle survient lors d'épisodes aigus et surtout durant la phase terminale de la maladie.**(BENET, 2006)**

Muscles, viandes : leur virulence est en relation avec :

- La proximité du foyer tuberculeux : aussi la découverte de lésions ganglionnaires doit imposer, lorsque l'animal est destiné à la consommation, la saisie de l'organe ou de la partie de la carcasse correspondante.

Chapitre I

- La virulence du sang : les formes évolutives de tuberculose (risque élevé de bactériémie) doivent imposer, lorsque l'animal est destiné à la consommation, la saisie totale des carcasses.

Excrétions : Le rôle est variable selon la localisation du processus tuberculeux.

- Jetage, salive, expectorations: provoquent la dispersion dans l'atmosphère d'aérosols responsables d'une transmission aérienne « **rôle important** ».

- Excréments: parfois très riches en bacilles tuberculeux, en particulier chez le blaireau ; matière virulente essentielle dans la tuberculose aviaire.

- Lait : virulence du lait lors d'infection mammaire, même en l'absence de lésion macroscopique.

- Lésions cutanées : parfois riches en bacilles.

- Urine : virulente lors de tuberculose rénale ou de tuberculose généralisée. - Lésions cutanées : parfois riches en bacilles.

- Sperme : virulent lors de lésions du testicule ou de l'épididyme.

- Sécrétions utérines : importance lors de métrite tuberculeuse (bovins).

(BENERT, 2006)

c. 2-Modalité de contagion :

La transmission horizontale :

- Transmission directe :A la faveur de contacts entre individu infecté et individu sain : cohabitation, ingestion par le veau du lait virulent, contamination vénérienne, contact au pâturage (« mufle à mufle ») et par la suite 15% des bovins continuent d'avoir une relation privilégiée pérennisant ce contact. **(MERIAL,2014)**

- La transmission indirecte :Par l'intermédiaire des locaux, pâturages, véhicules de transport, aliments (pierre à lécher, front d'ensilage en libre service), mobilier d'élevage (abreuvoirs, palette d'abreuvoir automatique), eaux d'écoulement etc., contaminés ou des produits d'origine animale virulents. **(MERIAL,2014)**

La transmission verticale : in utero n'a jamais été réellement prouvée. Le nouveau-né issu d'une mère tuberculeuse est sain à la naissance mais peut se contaminer dès la prise

Chapitre I

du colostrum, et il est donc préférable de l'isoler de celle-ci, il peut être utilisé pour le repeuplement. **(MERIAL, 2006)**

c. 3-Voies de pénétration :

- Voie respiratoire :

Inhalation de microparticules (aérosols de 3 à 7 μm) excrétées par les organismes tuberculeux. C'est la voie de pénétration la plus fréquente et la plus efficace chez les bovins (ainsi que chez le chien et l'Homme). **(MERIAL, 2014)**

Son efficacité est redoutable, car les bacilles sont déposés dans l'alvéole, où les défenses immunitaires sont les plus faibles. **(MERIAL, 2004)**

- Voie digestif :

Absorption de lait virulent (veau, chat...), de viandes ou d'abats virulents (carnivores), coprophagie (volailles). **(MERIAL, 2014)**

- voie vénérienne :

Importance dans la monte publique et l'insémination artificielle. Ex : un taureau responsable de la contamination de 800 vaches en 1968 par l'utilisation de sa semence contaminée pour l'insémination artificielle.

- vie cutanée :

Piqûre, souillure de plaie ; rencontrée surtout chez l'Homme (contamination accidentelle de personnes en contact avec un animal familial tuberculeux ; contamination cutanée de bouchers, tripiers, vétérinaires...en contact avec des carcasses tuberculeuses).

- Voie conjonctive :

Possible. **(BENJIT JJ, 2001)**

La contamination des autres individus est d'autant plus facilitée qu'un animal infecté excréteur n'est pas décelable cliniquement et que la cohabitation entre les individus permet une transmission aérienne et digestive, qui se répète dans le temps, jusqu'à ce que l'animal soit éliminé s'il se révèle positif aux tests de dépistage. Cependant, dans de

Chapitre I

nombreux cas, seul un faible pourcentage d'animaux réagit positivement aux tests de dépistage de la tuberculose ou présente des lésions à l'abattoir. Ceci remet en cause le fait d'une contamination facile et rapide des congénères et suggèrerait qu'au sein d'un élevage, la maladie n'est pas très contagieuse. Mais il est important de prendre en compte la possible latence de l'infection qui entre en jeu avant qu'on puisse détecter un bovin et donc un troupeau tuberculeux. **(PHILLIPS et al., 2003)**

c. Epidémiologie synthétique :

L'épidémiologie synthétique permet de préciser l'apparition, la contagiosité, la forme et l'évolution de la maladie.

L'épidémiologie de la tuberculose réserve une certaine particularité comparée à certaines maladies.

Dans le temps la maladie apparaît comme une véritable enzootie, jamais comme une épizootie. Elle s'étend progressivement, insidieusement dans les effectifs animaux et s'incruste dans les élevages.

L'exposition répétée à une contamination ou à l'intervention des facteurs d'agression (lactation, le surmenage.) jouent un rôle important dans le déclenchement de la maladie.

La proximité de l'homme et des animaux est à l'origine d'une interrelation entre la tuberculose humaine et animale **(figure.7)**.

Par ailleurs les conditions modernes d'élevage facilitent une contamination de nombreux animaux à une même source, ce qui explique l'explosion de la tuberculose dans un effectif sans une diffusion réelle. **(E.I.M.S.V, 2005)**

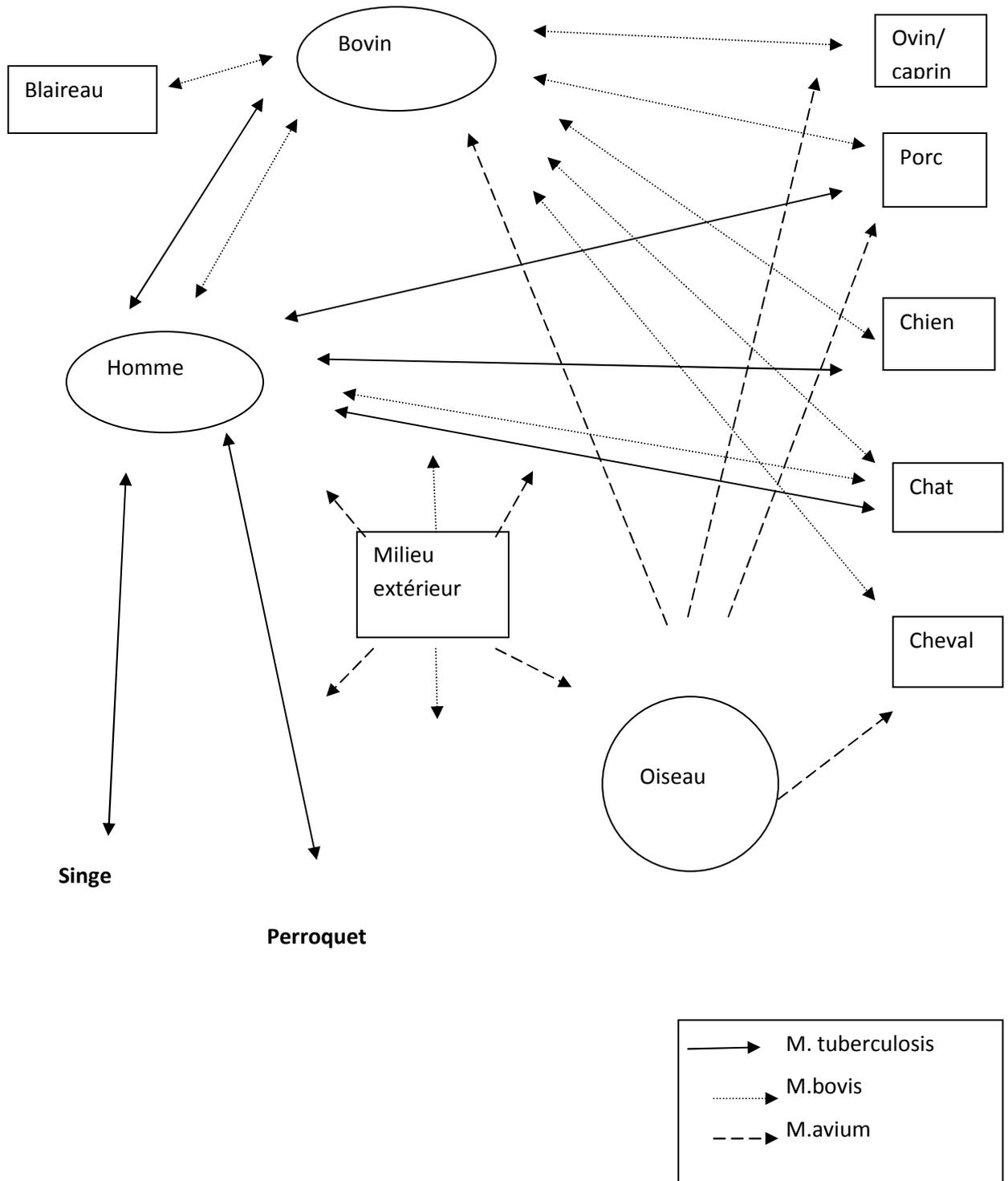


Figure 7 : Représentation schématique des principales interrelations entre la tuberculose humaine et animale. (MÉRIAL, 2004)

I. 15-Méthode de diagnostic :

a. 1-Diagnostic clinique et différentiel :

La tuberculose bovine est d'un diagnostic très délicat pour le clinicien à cause de son évolution essentiellement chronique et de ses symptômes variés. Toutefois on peut la suspecter lors d'affection cachectisante, d'évolution très lente, se traduisant par la toux et l'essoufflement. Et ce, malgré l'existence d'autres pneumopathies chroniques : emphysème, pluri-pneumonie contagieuse des bovins, etc. **(E.I.M.S.V, 1984)**

Importance de l'examen clinique de l'animal (permet parfois de détecter des bovins en période d'anergie post-tuberculeuse).

Insuffisance du diagnostic clinique en raison de la fréquence de l'infection inapparente. Il doit être systématiquement associé à une épreuve de diagnostic allergique.

(BENET, 2006)

a. 2-Diagnostic nécropsique et différentiel :

Le diagnostic nécropsique concerne les changements anatomo-morphologiques des organes; réactions ganglionnaires régionales; présence de nodules miliaires -(tuberculose miliaire); ou de follicule caséux (tuberculose caséuse) après abattage. **(E.I.M.S.V, 2005)**

Il est possible dans la plupart des cas de faire le diagnostic de la tuberculose bovine en tenant compte de :

- L'ensemble des organes lésés;
- L'aspect et du stade évolutif des lésions.
- L'atteinte ganglionnaire correspondante.

Mais les lésions tuberculeuses doivent être différenciés de celles des autres maladies granulomateuses : Morve, Mycoses, farcin du bœuf, etc. **(E.I.M.S.V, 1984)**

b. Diagnostic expérimental :

b. 1-Diagnostic bactériologique et histologique (post-mortem) :

Les diagnostics bactériologiques et histopathologique (Tableau 1) sont utilisés, notamment à partir de bovins abattus ou autopsiés présentant des lésions suspectes en vue de confirmation.

Chapitre I

L'isolement de *M. bovis* suffit à établir le diagnostic....Mais ce résultat est long à obtenir (en moyenne 4 à 6 semaines). De plus, un résultat négatif (3 mois de délai pour l'obtention du résultat) ne peut être considéré comme suffisant pour lever la suspicion.

L'isolement d'une mycobactérie atypique ne permet pas d'exclure une infection par *M. bovis*. Il faut être certain qu'elle ne provient pas soit d'une contamination lors du prélèvement, soit d'un transit passager dans le bovin prélevé. De plus, rien ne permet d'exclure *a priori* une infection mixte.

Tableau 2 : Tableau synoptique des divers moyens de mise en évidence de mycobactéries dans un prélèvement. (MERIAL, 2014)

	Examen	Sensibilité	Délai d'obtention des résultats
1	Examen bactériologique direct (Ziehl)	+/-	3 à 24 h.
2	Histopathologie	++	5 à 7 j.
3	Homogénéisation + concentration Ziehl	++	24 à 48 h.
4	Mise en culture sur milieux spéciaux (après décontamination si nécessaire)	+++ à +++++	10 à 180 j.
5	P.C.R., sur broyats	++++	7 j.
6	P.C.R., sur culture en vue d'isolement	++++	14 j.

Enfin, l'examen histologique n'est pas spécifique de *M. bovis* : les autres bactéries de la famille de Mycobactériaceae provoquent les mêmes lésions. Mais sa sensibilité est très satisfaisante. (MERIAL, 2014)

b. 2- Dépistage allergique de la tuberculose bovine :

Le fondement de tous les plans d'éradication de la tuberculose est basé sur la tuberculination qui est l'emploi de la tuberculine pour détecter les sujets allergiques aux bacilles tuberculeux. (FAO, 2001)

Chapitre I

Le principe du dépistage allergique repose sur la détection d'une réaction d'hypersensibilité retardée (H.S.R.). (MÉRIAL, 2014)

- L'hypersensibilité retardée (HSR) :

L'H.S.R. évolue en trois périodes : ante-allergie, allergie et anergie post-tuberculeuse. Elle peut totalement faire défaut (anergie).

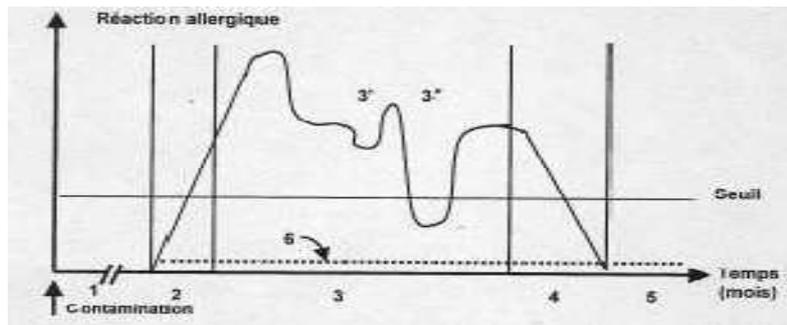


Figure 8 : Evolution de l'hypersensibilité retardée.(BENET, 2006)

La période ante-allergique (Figure 2 – stade 1) correspond au délai séparant la pénétration du bacille dans l'organisme et le moment où l'H.S.R. devient décelable (par tuberculination). Elle varie en règle générale de 15 jours à 6 mois (durée moyenne : 3 à 8 semaines), mais l'infection peut demeurer latente, et ne se révéler que plusieurs mois, ou années après la contamination.

Un animal récemment infecté peut échapper au dépistage allergique, d'où la nécessité de renouveler les tuberculinations, par intervalles de 2 mois environ pour permettre sa détection.

Période allergique (Figure 2 – stades 2, 3, 4). L'installation de l'allergie est de courte durée, sans doute 2 à 4 semaines (stade 2). La durée de l'allergie est très variable, en fonction des conditions d'infection et de la réaction de l'hôte. Elle peut persister longtemps (plusieurs années), ou au contraire être raccourcie à quelques semaines dans le cas d'une évolution rapide.

L'intensité de l'allergie (stade 3) peut subir des fluctuations (stade 3' et 3''). Ces fluctuations sont liées à des facteurs variés :

Chapitre I

- Facteurs physiologiques : les jeunes animaux ou les animaux âgés réagissent moins que les adultes; de même, les femelles proches du part (6 semaines avant, 6 semaines après).
- Facteurs pathologiques : les maladies intercurrentes peuvent entraîner une baisse de la réactivité de l'organisme.
- Facteurs thérapeutiques : principes actifs immunosuppresseurs (corticoïdes), vaccins, phénomène d'accoutumance à l'injection de tuberculine entraînant une anergie prolongée (jusqu'à 6 semaines).

Période d'anergie post-tuberculeuse (Figure 2 –stade 5) : Au cours de cette phase, il n'est plus possible de détecter la tuberculose par une méthode allergique. On explique cette défaillance par l'état d'avancement de la maladie, qui sature les capacités de réactions de l'organisme.

Anergie : l'allergie peut faire totalement défaut (Figure 2, stade 6), quelle que soit la modalité d'évolution, et selon un déterminisme non connu. Ce phénomène concerne une proportion très limitée des individus (sans doute de l'ordre de 1 à 5 %), mais doit systématiquement être pris en compte dans les décisions relatives à la lutte contre la tuberculose. **(NENET, 2006)**

- La tuberculine :

La tuberculine est une substance extraite d'une culture de bacille tuberculeux, capable de révéler l'état d'hypersensibilité retardée d'un organisme infecté et ce, à des doses ne provoquant aucune réaction chez des sujets sains, et incapables de les sensibiliser. Il s'agit d'un allergeo-haptène, également appelé PPD (Purified Protein Derivated).

La tuberculine est un allergeo-haptène qui est reconnu par les lymphocytes T sensibilisés chez le bovin tuberculeux, ce qui entraîne la libération de lymphokines à l'origine d'une réaction inflammatoire traduite macroscopiquement par une tuméfaction circulaire ou ovale, chaude, plus ou moins douloureuse parfois accompagnée d'une adénite des ganglions préscapulaires. Chez l'individu sain, la tuberculine n'a aucun pouvoir immunogène et aucune toxicité.

Chapitre I

La réaction est locale, tardive (débute après 24 à 48 heures), progressive et durable (persiste plusieurs jours et s'estompe progressivement en une semaine), c'est pourquoi la lecture du test se fait 72 heures après l'injection. On estime alors la réaction de manière qualitative (examen visuel et palpation) et quantitative par mesure de l'épaisseur du pli de peau.

Notons que chez les animaux atteignant un stade avancé de la maladie, la réaction immunitaire cellulaire disparaît, entraînant le risque que ces animaux ne soient pas détectés (faux négatifs). (VETAGRO SUP, 2014)

- Voies d'inoculation des tuberculines :

Chez les bovins la voie de choix est la voie intradermique. La voie sous-cutanée n'est pas utilisée à cause des risques d'accoutumance. La voie intraveineuse est délicate et dangereuse.

La scarification et l'occulo-tuberculation sont inadéquates.(E.I.S.M.V, 1992)

- Intradermo-tuberculation simple (IDS) :

Consiste à injecter dans l'épaisseur du derme de l'encolure une certaine quantité de tuberculine et à apprécier, au bout de 72 heures, la réaction obtenue au point d'inoculation. L'I.D.S. est réalisée avec la tuberculine bovine Normale (20.000 UCT/ml).

La tuberculine bovine Forte (plus fortement dosée), autrefois réservée aux tuberculinations en milieu reconnu infecté, n'est plus utilisée de nos jours, sauf circonstance exceptionnelle prévue par la réglementation.(MERIAL, 2004)

L'IDS est la méthode utilisée dans les opérations de prophylaxie des cheptels en zone indemne ou lors des contrôles à l'introduction.

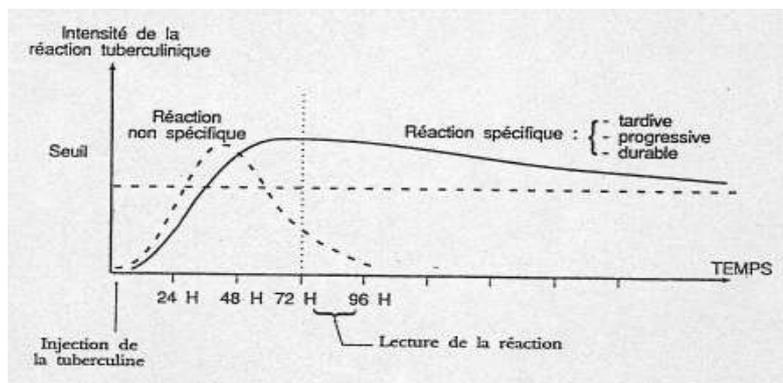


Figure 9 : caractérisation de réaction tuberculinique. (MERIAL, 2014)

Chapitre I

- Intradermo-tuberculation comparative (IDC) :

L'IDC consiste en l'injection simultanée de tuberculine bovine et de tuberculine aviaire (issue de *M. avium*) en deux points distants d'environ dix centimètres l'un de l'autre, comme indiqué sur la figure 2, puis en la comparaison de la réaction de l'animal 72 heures plus tard. La mesure au cutimètre est obligatoire aux deux points d'injection à J0 et ne se fait à J3 que si une tuméfaction est sentie au toucher. **(VETAGRO SUP, 2014)**

En raison d'une parenté plus grande de *M. avium* avec diverses mycobactéries atypiques qu'avec les bacilles tuberculeux bovin et humain, les mycobacterioses non spécifiques s'exprimeront de façon plus intense par l'épreuve de la tuberculine aviaire.

(MERIAL, 2014)

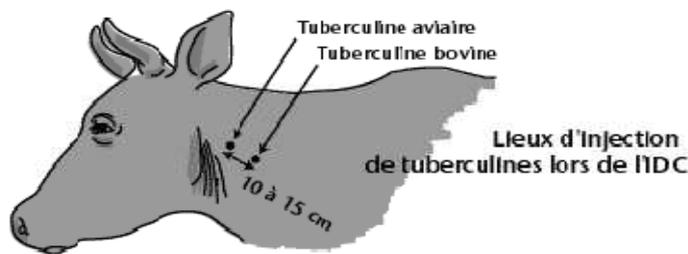


Figure 10 :Lieux d'injection de tuberculines lors d'IDC (FRAUD, 2014)

Résultat et interprétation :

Le résultat d'une intradermo-tuberculation se base sur l'épaississement du pli de peau au site de l'injection de la tuberculine bovine (BD), c'est-à-dire la différence constatée entre les mesures du pli de peau réalisées à l'aide d'un cutimètre le jour de l'injection (J0) puis le jour de la lecture (J3).

Pour l'IDS, le résultat se base sur la valeur de l'épaississement du pli de peau entre J0 et J3 (tableau 2).

Tableau3 :Valeurs des épaissements du pli de peau prises en compte pour le résultat d'une intradermo-tuberculation simple. (MERIAL, 2014)

Lecture qualitative	Lecture quantitative	résultats
Réaction inflammatoire	$BD \geq 4 \text{ mm}$	Positive
Réaction faible ou nulle	$BD \leq 2 \text{ mm}$	Négative
Autres cas	$2 \text{ mm} < BD < 4 \text{ mm}$	Douteux

Chapitre I

Un résultat positif à la suite d'une IDS nécessite une IDC qui ne peut être réalisée que six semaines après l'IDS pour s'affranchir de toute baisse de réponse induite par celle-ci.

Pour l'IDC, La lecture doit être effectuée dans les heures qui suivent la 72ème heure, par mesure de l'épaisseur des plis de peau à chaque site d'injection : A3 (aviaire) et B3 (bovine) (tableau 3).

On procède ensuite au calcul des épaissements :

DB (= B3 – B0) : épaissement du pli cutané en mm au lieu d'injection de la tuberculine bovine.

DA (= A3 – A0) : épaissement au lieu d'injection de la tuberculine aviaire.

Tableau 4 : Valeurs des épaissements du pli de peau prises en compte pour le résultat d'une intradermo-tuberculation comparative. (MERIAL, 2004)

Tuberculine bovine	Différence d'épaissements entre réaction aux tuberculines bovine et aviaire	Résultat : « réaction »
Si B > 2 mm	- B – A > 4 mm	Positive
	- B – A [1– 4 mm]	Douteuse
	- B – A < 1 mm	négative
Si B ≤ 2 mm	Quel que soit le résultat de B - A	Négative

Choix d'une méthode de tuberculation

Selon le contexte de dépistage, on aura recours à l'IDS ou à l'IDC

Chapitre I

Tableau 5: Choix d'une méthode de tuberculination.

Contexte	IDS	IDC
Dépistage systématique (prophylaxie)	Dépistage systématique dans les cheptels	Dépistage systématique dans les cheptels lorsqu'il existe un risque de réactions croisées non spécifiques
Introduction d'un bovin dans une exploitation	Tuberculination d'un bovin introduit dans une exploitation	
Achat/vente d'un bovin	Expertise en cas de réhabilitation	
Cheptel suspect		Contrôle dans un cheptel suspect
Cheptel susceptible	Contrôle dans un cheptel susceptible	Contrôle dans un cheptel susceptible lorsqu'il existe un risque de réactions non spécifiques (environnement, paratuberculose)

I. 16-Traitement :

Le traitement de la tuberculose animale est une opération hasardeuse et dangereuse qui doit être proscrite. Tout animal tuberculeux doit être éliminé dans les plus brefs délais suivant sa reconnaissance **(E.N.V.F, 1986)**, c'est pour cela la seul moyen de l'élimination par l'abattage précoce de tous les animaux réagissant à la tuberculine ou reconnus tuberculeux.

En médecine vétérinaire, l'usage d'antibiotiques majeurs, tels que la streptomycine ou l'isoniazide doit être systématiquement proscrite pour tout animal susceptible d'être tuberculeux ce qui revient à dire que l'usage de ces antibiotiques ne doit être retenu que pour les animaux dont l'état ne peut être rattaché à la tuberculose. **(BENET jj, 2001)**

Le traitement de la tuberculose bovine présente le risque de sélection des mutants résistants aux anti-tuberculeux, dangereux pour l'homme **(BORIS K, 1966)**. De ce fait il est

formellement déconseillé de traiter la tuberculose chez les bovins. Il faut, en conséquence; prévenir la maladie.

I. 17-Prophylaxie :

S'il n'est pas souhaitable de traiter la tuberculose bovine, il faut éviter l'infection des bovins par les bacilles tuberculeux. La prophylaxie est axée sur la lutte contre cette infection par des méthodes génétique médicale et sanitaire.

a. La lutte génétique :

Elle consiste en une sélection des bovins naturellement résistants. En pratique elle s'avère onéreuse et donne des résultats aléatoires.

b. Prophylaxie médicale :

Elle utilise les moyens médicaux que sont les substances antituberculeuses et les vaccins. Elle a pour objectif de rendre les animaux résistants à l'infection par la chimioprévention et par l'intermédiaire de la vaccination qui fondée sur l'emploi de bacille de Calmette et de Guérin (BCG).

- La chimioprévention doit être proscrite chez l'animal.
- La vaccination : Elle peut être faite à l'aide de vaccins à germes vivants ou tués.

Le B.C.G. (Bacille CALMETTE~GUERIN) est le vaccin antituberculeux de base. Il est préparé à partir d'une souche de bacille tuberculeux bovin. Cette souche est dépourvue de pouvoir pathogène après 230 passages, sur pomme de terre cuite contenant de la bile de bœuf, glycinée à 5 pour cent, pendant 13 ans (1908 - 1920) par CALMETTE et GUERIN (21). Il est utilisé chez le veau en milieu très infecté. Son inconvénient majeur est qu'il suscite toujours, après utilisation une réaction positive à la tuberculine.

Le B.C.G. peut être inactivé par chauffage. Il est lyophilisé et gardé à l'étuve pendant 50 jours à 43°C. D'autres souches de bacilles tuberculeux peuvent être inactivées par chauffage ou par des rayons ultraviolets et adjuvées par des substances telles que la trypsine et l'alun de potassium. **(E.I.M.S.V, 1984.)**

Ces résultats sont néanmoins insuffisants pour 03 raisons :

La vaccination réduit le risque d'infection sans le supprimer.

Chapitre I

Les propriétaires, sachant leurs animaux vaccinés, négligent les prescriptions sanitaires favorisant ainsi leur contamination.

Le BCG sensibilise les animaux vaccinés qui fournissent une réponse positive à l'intradermo-réaction, de ce fait la vaccination par le BCG doit être proscrite chez l'animal.

c. Prophylaxie sanitaire :

Elle est appliquée aussi bien en milieu infecté qu'en milieu indemne.

Elle consiste le fondement de la lutte contre la tuberculose par l'organisation d'un dépistage clinique et allergique confirmé par la détection des lésions au niveau d'abattoirs.

Le dépistage précoce de l'infection est le seul moyen permettant d'aboutir à l'éradication rapide des animaux reconnus infectés.

c. 1-Mesures défensives :

Elles visent la protection des effectifs indemnes et la certification de leur qualité.

- Protection aux frontières :

N'importer que des bovins provenant de cheptels indemnes et contrôlés par IDS lors de l'importation. Toutefois, la tuberculination n'est plus indispensable si le pays est reconnu officiellement indemne.

- Protection d'une étable indemne :

Les mesures de protection des étables indemnes s'inspirent des principes épidémiologiques fondamentaux :

1. Maîtrise des flux « intrants » :

N'introduire que des bovins provenant de cheptels officiellement indemnes de tuberculose bovine, avec quarantaine et contrôle des animaux introduits :

- examen clinique.

- tuberculination.

- vérification de l'état indemne du cheptel d'origine.

- vérification des conditions de transport : un délai anormalement long peut laisser supposer un regroupement avec des animaux de qualité sanitaire inconnue.

Chapitre I

La tuberculination peut être omise si l'état sanitaire du cheptel d'origine offre de solides garanties (zone indemne). **(MÉRIAL, 2004)**

2. Maîtrise du risque de voisinage

Le contact avec des lots de bovins reconnus infectés, ou d'état sanitaire inconnu doit être systématiquement évité :

- Pas de pâture voisinant celles d'un élevage infecté (ou dont l'état sanitaire inconnu, ou considéré comme « à risque »), utilisation de clôtures.
- Pas de prêt, de prise en pension ou d'emprunt d'animaux à un voisin dans une zone à risque sans contrôle sanitaire préalable.
- Pas de pâturage à l'estive, ou respecter des conditions sanitaires strictement indemnes.

Dès la détection d'un foyer de tuberculose, une enquête épidémiologique doit être menée afin de chercher l'origine possible de la contamination et d'établir la liste des élevages qui ont pu être contaminés par le foyer. **(MÉRIAL, 2014)**

3. Maîtrise du risque de résurgence :

Le risque de persistance d'animaux infectés, dans un élevage antérieurement reconnu infecté puis assaini par abattage progressif, est élevé.

Tout élevage qui a été reconnu infecté de tuberculose doit faire l'objet d'une « surveillance rapprochée » pendant aussi longtemps que subsistent des bovins contemporains de l'épisode d'infection : contrôles réguliers (annuels), interprétation a priori plus rigoureuse que dans un élevage réputé indemne. L'abattage total élimine la majeure partie du risque de persistance : ne subsiste plus que l'aléa d'un réservoir secondaire, autre que les bovins, et non identifié. **(BENET, 2006)**

- Qualification sanitaire des troupeaux indemnes

L'obtention de la qualification sanitaire « indemne » d'un troupeau bovin repose sur la vérification :

- de l'état sanitaire des animaux, par tuberculination.
- de la bonne maîtrise des facteurs de risque, en particulier du respect du contrôle sanitaire avant introduction de bovins dans un cheptel indemne et de sa vérification.

Chapitre I

Le maintien de la qualification résulte de l'issue favorable des mesures suivantes :

- contrôle périodique de l'état sanitaire des animaux du troupeau (par tuberculination) et du respect des mesures de protection sanitaire (contrôle des inventaires)
- surveillance par inspection systématique des carcasses à l'abattoir pour les animaux de l'élevage vendus pour la boucherie ;
- contrôle de l'état sanitaire des bovins faisant l'objet d'une transaction commerciale
- réalisation d'une enquête épidémiologique en cas de découverte, dans la zone géographique, d'un élevage reconnu infecté de tuberculose. **(BENET, 2006)**

- 2-Mesures offensives :

Elles sont fondées sur le dépistage et l'assainissement des élevages bovins tuberculeux, assortis d'une désinfection et d'un aménagement hygiénique des étables. Autrefois, ces mesures constituaient la base des plans de lutte. Aujourd'hui, elles constituent une résultante du plan de surveillance des cheptels indemnes, ce qui nécessite une adaptation.

- Dépistage des élevages infectés :

1. Dépistage par tuberculination :

L'application rigoureuse du test à la tuberculine et l'abattage des bovins réagissant a éliminé l'infection à *M. bovis* chez les bovins des formes de certains pays, mais cette stratégie n'a pas été universellement couronnée de succès. **(THOREL, 2003)**

2. Inspection des carcasses à l'abattoir :

Ce système de dépistage révèle l'infection tardivement, mais il a l'avantage d'être continu, et de venir ainsi compléter opportunément la surveillance par tuberculination qui n'est que ponctuelle et périodique. **(BENET, 2008)**

L'efficacité de cette méthode dépend de nombreux facteurs, en particulier de l'expérience des techniciens et vétérinaires travaillant en abattoir mais aussi des cadences d'abattage.

Chapitre I

3. Contrôles à l'introduction :

L'instauration de cette mesure de protection de l'élevage acheteur fournit également une information sur l'élevage vendeur dans le cadre du dépistage, d'autant plus que la rigueur de l'examen est conditionnée par la prudence de l'acheteur. Le risque d'erreur par excès est tout aussi important avec cette source d'information. **(BENET, 2006)**

4. Enquêtes épidémiologiques :

Les enquêtes épidémiologiques en amont et en aval permettent de détecter tous les élevages en lien avec un cheptel infecté de tuberculose.

C'est une étape essentielle car tuberculose évoluant de façon insidieuse, il peut y avoir un délai entre le moment où un des bovins a commencé à excréter et le moment où le foyer de tuberculose sera mis en évidence après prophylaxie ou détection de lésions en abattoir. Pendant cette période critique, le bovin peut avoir contaminé d'autres élevages par les mouvements de bovins ou le voisinage qui les exposent potentiellement au contact du foyer tuberculeux ; ainsi les élevages concernés sont soumis à un dépistage de l'infection.

La suspicion dépend des caractéristiques du cheptel infecté, notamment le nombre de voisins, la taille des troupeaux voisins, le temps de contact au pâturage avec chacun d'entre eux, le nombre de bovins vendus et leurs destinations... **(VETAGRO SUP, 2014)**

- Mesures de limitation :

Un élevage suspect de tuberculose doit être « bloqué » au plus tôt, afin d'éviter tout risque de contamination d'autres élevages :

- sorties d'animaux interdits.

- recensement, identification des animaux, afin de permettre le contrôle de cette interdiction.

- maintien des animaux à l'écart des animaux de troupeaux sains : enfermés, ou mis en pâture sous contrôle sanitaire strict de l'absence de tout contact avec des animaux indemnes.

- en cas de sortie d'animaux pour l'abattoir (seule sortie autorisée), marquage de ces animaux, afin de les mettre hors commerce, et de faciliter leur repérage à leur arrivée à l'abattoir, rédaction d'un laissez-passer. **(BENET, 2006)**

Chapitre I

- Assainissement des élevages infectés :

Il doit viser tous les animaux des espèces sensibles et passe obligatoirement par l'élimination des animaux infectés. Deux méthodes ont fait leurs preuves.

1. Abattage de tous les animaux d'un élevage infecté :

C'est ce qu'on appelle l'abattage total, qui consiste en l'élimination de tous les animaux d'un élevage reconnu atteint, qu'ils soient infectés ou non. C'est une méthode très couteuse mais radicale et très efficace. **(BENET, 2006)**

2. Dépistage et élimination des animaux infectés

Dénoté aussi abattage sélectif ou partiel. Il consiste en l'élimination de tout sujet réagissant à la tuberculination : efficace, mais coûteux. Il a l'inconvénient de laisser persister des animaux infectés et non détectés. **(MERIAL, 2014)**

- Désinfection et repeuplement des étables

La désinfection doit comporter tout d'abord un simple temps de récurage et de nettoyage, sans lequel toute désinfection est illusoire. L'application d'un désinfectant approprié sur une surface sèche doit être suivie du temps nécessaire au séchage et à l'activité désinfectante.

Le repeuplement ne peut être entrepris qu'après assainissement réel et avec des animaux indemnes, c'est-à-dire provenant d'un élevage indemne.

Enfin, la requalification du cheptel doit être suivie d'un régime de surveillance rapprochée, de façon à assurer une maîtrise satisfaisante du risque de résurgence ou de récurrence. **(BENET, 2006)**

Chapitre II :
Le milieu naturel de
Médée

II. 1-Situation géographique du Médéa :

La wilaya est située Au Nord de l'Algérie, Le Chef lieu de la wilaya est située à 88 km à l'Ouest de la capitale, Alger. Elle s'étend sur une superficie de 8.775,65 Km².

Une telle position stratégique a fait de Médéa une zone de transit principale et un trait d'union entre le Tel et le Sahara, d'une part, et entre les Hauts Plateaux de l'Est et ceux de l'Ouest, d'autre part.

La wilaya de Médéa regroupe 19 daïras et 64 communes.



Figure 11 : carte représentant la situation géographique de la wilaya de Médéa.

La wilaya de Médéa est limitée par les wilayas suivantes :

- La Wilaya de Blida au Nord.
- La wilaya de Djelfa au Sud.
- Les wilayas d'Ain Defla et Tissemsilt à l'Ouest.
- Les Wilayas de M'sila et Bouira à l'Est.

(Annuaire économique des wilayas Algériennes, 2013)

II. 2-Le milieu physique :

a. Le relief :

La Wilaya de Médéa peut être découpée en quatre (04) zones naturelles :

Chapitre II

a. 1-Le tell montagneux :

Il forme une bande quasi –continue ceinturant la wilaya à l’Ouest et au Nord, depuis l’Ouarsenis jusqu’au massif de Tablât .C’est une région au relief marqué, au climat rude, peu peuplée. Région forestière, l’arboriculture, la céréaliculture et l’élevage ne sont pratiqués qu’à la faveur de dépressions alluviales ou de replats colluviaux.

a. 2-Le tell collinien :

Située au cœur de la wilaya, c’est une région de peuplement qui de tout temps a eu une vocation agricole, la polyculture y est de mise ; vigne et arboriculture sur les terres légères, céréales et fourrages sur les terrasses alluviales des principaux oueds.

a. 3-Les plaines du tell :

Traditionnellement vouées à la céréaliculture, les plaines de Beni Slimane et Merachda sont enchâssées à l’intérieur du tell collinien. La mise en valeur de ces plaines a permis d’implanter la polyculture associant cultures à sec et en irrigué ainsi que le développement et l’élevage.

a. 4-Le piémont méridional du tell :

Caractérisé par une pluviométrie irrégulière située entre 300 et 400 mm, le piémont s’affirme comme une zone de transition vers les hautes plaines steppiques où la céréaliculture est la plus répandue.

(ANDI, 2013)

b. Le climat :

Le climat de Médéa se distingue par des caractéristiques dues à de nombreux facteurs qui sont entre autres :

- Son altitude qui atteint 1240 m au-dessus du niveau de la mer (sommet de Benchicao).
- Sa position sur les monts de l'Atlas tellien.
- Son exposition aux vents et aux vagues de courants venant de l'Ouest.

(Annuaire économique des wilayas Algériennes,2013)

c. L’hydraulique :

La wilaya dispose d’importantes ressources.

Chapitre II

Tableau 6 : La capacité totale des barrages et retenues collinaires.

Ouvrages	Nombre	Capacité (m³)
barrages	01	10000000
Petits barrages	20	20567000
Retenues collinaire	17	1767000
total	38	32334000

(Annuaire économique des wilayas Algériennes,2013)

Chapitre III :
L'élevage bovin au
Médéa

III. 1-L'effectif du cheptel bovin au Médéa :

Au Médéa, l'élevage revêt une importance économique, sociale et culturelle. Le cheptel y est très important et varié. Les statistiques de l'année 2012 de la direction de l'élevage font état de 48172 têtes de bovins sans compter les autres espèces animales dont 22213 sont des vaches laitières a production de 36602million de litre de lait. **(D.S.A ,2017)**

L'évolution de ce cheptel par département est rapportée dans le tableau 7.

Tableau 7: Evolution des effectifs du cheptel bovin de 2012 à 2016. (D.S.A, 2017)

Année	2012	2013	2014	2015	2016
TGB	48172	50108	53078	64801	65060
VL	22213	23391	24880	30203	30256
BLM	7831	8568	9691	10518	10525
BLA	10100	8516	8905	11332	11505
BLL	4282	6306	6284	8353	8226

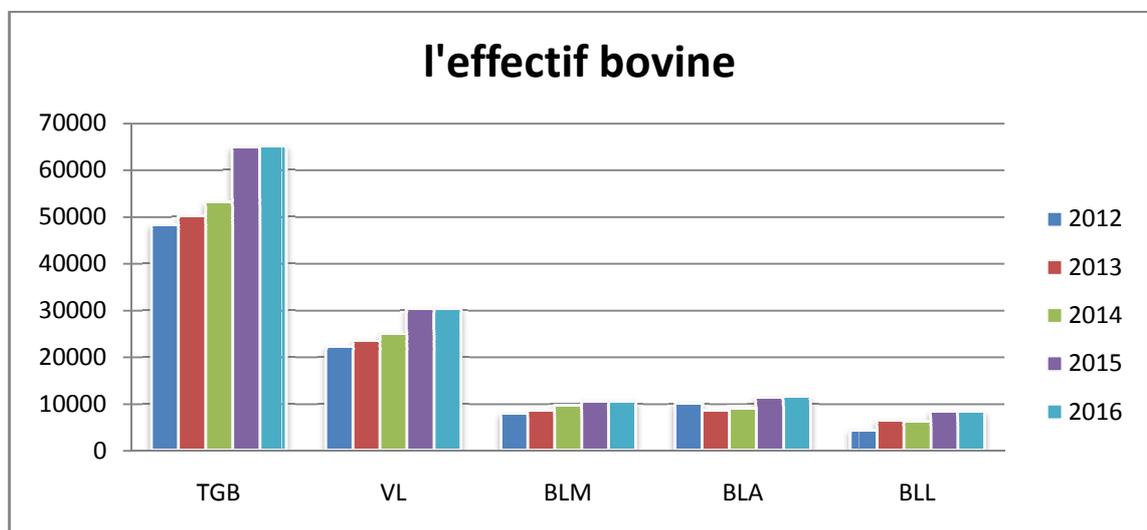


Figure 12 : Evolution des effectifs du cheptel bovin de 2012 à 2016.

On constate que l'évolution des 'effectifs du cheptel est augmentée de la période 2012à 2016.

III. 2-la répartition géographique du cheptel bovine :

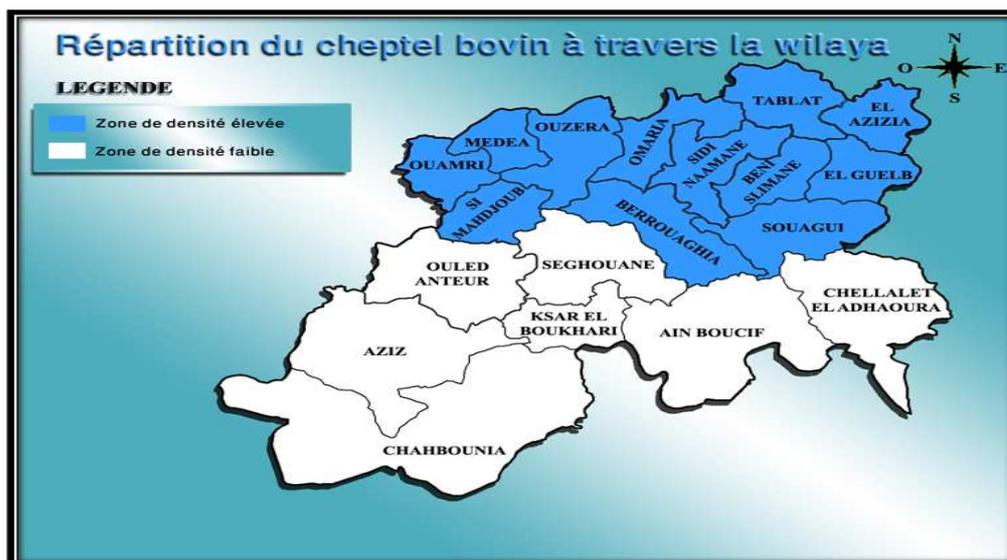


Figure 13 : la carte géographique de la répartition de cheptel bovin de la wilaya de Médéa. (D.S.A, 2017)

Selon la présentation de figure 13, on trouve que la distribution de cheptel bovin est à densité élevée dans les daïras de nord comme Béni Slimane, El Azizia et Médéa contrairement au les daïras de sud comme Chahbounia et Ain Boucif on trouve une densité faible.

III. 3- les types de production :

a. La production de laitière :

Tableau 8 : l'évolution de la production laitière au niveau de la wilaya de Médéa de 2012 à 2016. (D.S.A, 2017)

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Lait de vache (10 ³ L)	86841	87840	94733	106255	103265
BLM (10 ³ L)	36602	41909	53522	56260	54281
BLA (10 ³ L)	43407	37205	31249	37787	36465
BLL (10 ³ L)	6832	8726	9962	12208	12519

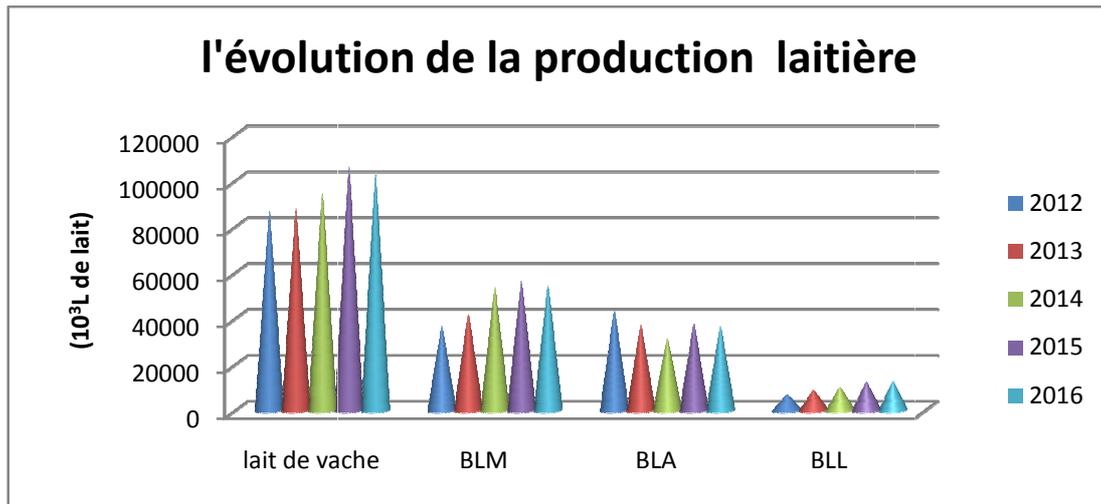


Figure 14: l'évolution de la production laitière.

On constate que l'évolution de la production laitière est augmentée de la période 2012 à 2016.

b. La production de viande :

Tableau 9 : l'évolution de la production de viande au niveau de la wilaya de Médéa de 2012 à 2016. (D.S.A, 2017)

Année	2012	2013	2014	2015	2016
Viande bovine (Qx)	27493	30603	32306	42116	41736

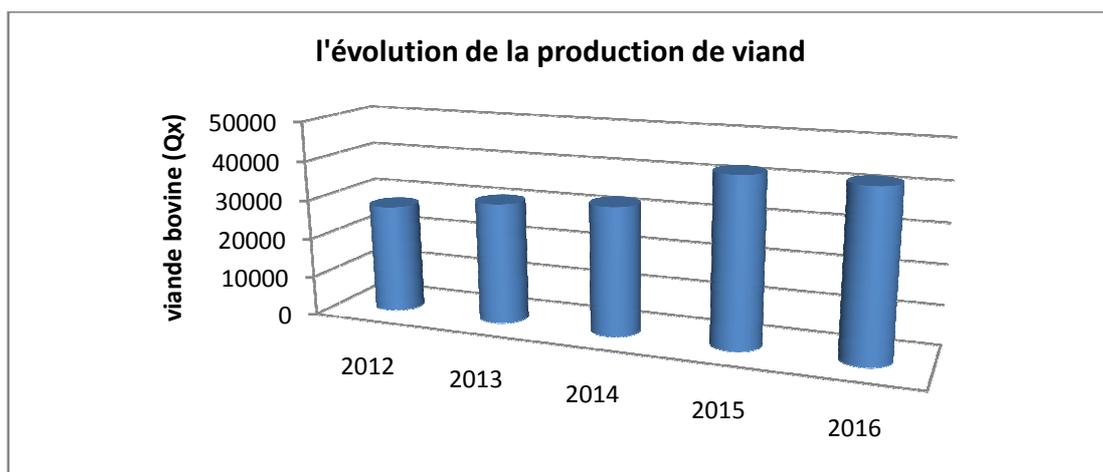


Figure 15: l'évolution de la production de viande au niveau de la wilaya de Médéa.

En remarque que la production de viande augmente.

Prtie pratique

Chapitre IV :
Etude de la tuberculose
bovine au Médéa

Conclusion :

D'après notre étude nous constatons que la tuberculose bovine sévit encore dans la wilaya de Médéa, elle est soit révélée par le dépistage par intradermo-tuberculation, ou elle est découverte au niveau des abattoirs lors de l'inspection des carcasses.

La méthode de dépistage par intradermo-tuberculation simple, reste la méthode de choix utilisée en Algérie dans le cadre prophylactique de la maladie.

Cette méthode n'était bien maîtrisée et peut donner des résultats erronés, car les règles générales de la technique, la lecture et l'interprétation de la preuve d'IDS ne sont parfois pas respectées.

Malgré les efforts déployés par les services nationaux de lutte contre la tuberculose bovine, cette dernière reste « zoonose » dans notre pays constituant un problème majeur de la santé animal et publique ainsi que des pertes économiques considérables.

Recommandations :

L'éradication de la tuberculose est difficile dans le contexte actuel de crise économique généralisée. Mais le contrôle de la maladie par une stratégie rationnelle s'avère possible. C'est pourquoi nos recommandations s'adressent aux autorités administratives, techniciens d'élevage, médecins, éleveurs et consommateurs :

- Effectuer un dépistage de tous les cheptels tous les 6 mois en faisant des tests allergiques par tuberculine simple et l'abattage complet des bovins réagissant positivement (abattage sanitaire).
- Identification de cheptel et faire un système de traçabilité.
- Vulgarisation et sensibilisation de cheptel des éleveurs sur le risque de la maladie et interdire toute vente d'animaux dépistés tuberculeux.
- Indemnisation financières : L'état doit apporter une aide financière suffisante pour l'assainissement des exploitations infectées, et encouragé les éleveurs pour accepter le dépistage.
- Séparer les espèces animales susceptibles d'être une source de contamination.
- Interdiction de toute vente d'animal dépisté tuberculeux.
- Contrôler les marchés et les lieux de ressemblances des animaux.
- Contrôler les animaux importés aux frontières.
- Le lait ne doit être utilisé qu'après avoir été bouilli.
- Meilleure coopération entre les services vétérinaires (DSV) et les services de santé publique (DSP).
- Impliquer les vétérinaires privés dans le plan de lutte.
- Désinfection rigoureuse des locaux infectés.
- Faire savoir au personnel de l'abattoir du danger de la tuberculose et les précautions que doivent les prendre lorsqu'ils sont tombés dans un cas tuberculeux à cause caractère transmissible du bacille.
- créer des laboratoires de mycobactériologie pour confirmer ou infirmer les lésions suspectes de tuberculose.

Références bibliographiques :

1. **ANDI, 2013.**invest in Alegria, wilaya de Médéa.
2. **Annuaire économique des wilayas Algériennes, 2013.**
<http://elmouchir.caci.dz/monographie>.
3. **ANONYME, 1999.** CHU Pitié-Salpêtrière 91 BU de l'hôpital 750 13 Paris (faculté de médecine pierre et Marie curie).
4. **Aranaz A et al, (1999).** Mycobacterium tuberculosis subsp caprae subsp nov: a taxonomie study of a new member of the Mycobacterium tuberculosis complex isolated from goats in Spain. Int.J.Syst. bacterial.
5. **AVRIL J. L 1998.** Dictionnaire pratique de bactériologie clinique.
6. **BENDADDA, 2003.** Tuberculose humaine à Mycobacterium bovis : enquête bactériologique et application de la PCR à la détection et l'identification du complexe Mycobacterium tuberculosis.
7. **BENET jj, 2001 :** pour en finir avec la tuberculose. Bull. des groupements Techniques vétérinaires. Sous presse. Cité par : N. Haddad and B.Durand. (2001) :intérêt et limites de différentes techniques de caractérisation des isolats. Exemple de la tuberculose. Epidémiologie et santé animal. 39 :43-57.
8. **BENET jj,2006.** La tuberculose animale. Polycopié des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Mérial.
9. **BENET jj, 2008.** La tuberculose animale. Polycopié des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises. Maladie contagieuse.
10. **BORIS. K.** Résistance et Survivance du bacille tuberculeux aux médicaments anticapillaires. Paris, Masson, 1966 375 p
11. **BOURDON ETMARCHAL, 1973.** Milieu de culture et identification biochimique des bactéries, texte imprimé, N. Marchal : J.L. Bourdon, Paris : Doin éditeurs,1973
Biologie appliquée 1979p.
12. **Bovine Tuberculosis <<Disease Image>> CFSPH (The centre of food security & public health)**

<http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/clinical-signs-photos.php?name=bovine-tuberculosis>

- 13. CABANNE ET BONENFART,1982.** Anatomie pathologique générale, coordination et secrétaire de rédaction.
- 14. Dr. Paul Innes** – scientifique vétérinaire – épidémiologie/MAAARO, Titus Andronicus and violence of tragedy. Journal of Literature and trauma studies, 1(1), pp.27-48. (doi:10.1353/jlt.2012.0008)
- 15. D.S.A, 2017.**
- 16. DUBOIS ,2002.** Les tuberculoses chez l'animal et l'homme : actualités épidémiologique et diagnostic. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse.
- 17. E.I.M.S.V, 2005.** Madou Dao, 2005.contribution à l'étude de la tuberculose bovine au mali : Enquête aux battoire de Bamako et de Mopti ; Isolement de 10 souches de Mycobacterium bovis. Thèse de doctorat vétérinaire. Université Cheikh Anta Diop De Dakar, 121 p.
- 18. E.I.M.S.V, 1984.** Abba Issa Alambedji, 1984contribution à l'étude de la tuberculose bovine au NIGER. Thèse de doctorat vétérinaire. Université de Dakar, 163p.
- 19. E.I.M.S.V, 1992.** Koffi Pewe, 1992. Contribution à l'étude de la tuberculose bovine au TOGO. Thèse de docteur vétérinaire. Université Cheikh Anta Diop De Dakar, 123p.
- 20. E.N.V.F, 1986.** (Ecole nationale vétérinaire France).lettre circulaire numéro 5787du 12 octobre 1986 : dépistage de la tuberculose bovine.
- 21. E.N.V.F, 1990.**Chaires des maladies contagieuses.
- 22. E .N.V.F, 2004.** Ecole nationale vétérinaire France. Chaires des maladies contagieuses.
- 23. E. PILY, 1997.**Maladies infectieuse 16 et 15 par l'association des professeurs pathologie infectieuses et tropicale.
- 24. Faculty of Sciences of El Jadida, Morocco, 2016.**
<http://medcraveonline.com/JBMOA/JBMOA-03-00057.php>
- 25. FAO, 2001.** Latuberculose bovine.
<http://www.fao.ofo/livestock/agah/tuberculose /diagnostic.htm>
- 26. FRANCOIS DENIS, et al.** Bactériologie médicale : technique usuelles, 2007.

27. **Goodfellow M. and Minnikin D. E, 1984.** Circumscription of the genus.p:1-24 In: G.P.Kubiea and L.G. Wayne, eds. The Mycobacteria: a sourcebook, part A. Dekker, New York.
28. **GUY, 1998.** In Cherek Samia et Nasry Souad,2007. Enquête sur le dépistage de la tuberculose bovine par l'intradermo-tuberculation simple dans la région centre (Bouira et Blida).
29. **HUCHON.G, 1997.**tuberculose et mycobacterioses. Bactériologie de la tuberculose et des infections à mycobactéries non tuberculeuses Rev Mal Respir 1997; S33-S48.[19].Infection tuberculeuse.
30. **LEMENOR et VERON, 1990.** Bactériologie médical. Paris 965-986.7.
31. **MAEDER ,2008.** Etuded de la tuberculose chez les sangliers. thèse doctorat. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
32. **MARCHAL G,1993.**La réponse immunitaire au cours de la tuberculose. Ann, Inst Pasteur 1993,4 : 216-224.
33. **MERIAL, 2001.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises. Unité des maladies contagieuses.
34. **MERIAL, 2004.** La tuberculose animale. Polycopié des unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Merial (Lyon), 100p.
35. **MERIAL, 2006.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises.
36. **MERIAL, 2014.**La tuberculose animale. . Polycopié. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises.
37. **MICHEL THILLEROT, 1980.**Hygiènevétérinaire, 4eme édition.
38. **NEILL SD, O'BRIEN JJ, HANNA J, 1991)** A mathematical model for *Mycobacterium bovis* excretion from tuberculous cattle. *Vet. Microbiol*, 28, (1), 103–109.
39. **OIE, 1997.**<http://www.oie.Int>
40. **OIE, 2005.** Chapitre 2. 3.3. Tuberculose bovine .Manuel terrestre de l'OIE.
41. **OIE,2013.**<http://www.oie.Int>
42. **OIE, 2011.** [http ://WWW.oie.int/fr/norme/manuel/f00024.htm.oie](http://WWW.oie.int/fr/norme/manuel/f00024.htm.oie).
43. **PAUL DIONNE,EDDITH MANKIIEWICZ, GERRGES PREEFONTAINE.** Diagnostique bactériologique de la tuberculose et des mycobactéries 1973.

- 44. PHILLIPS CJC, FOSTER CRW, MORRIS PA, TEVERSON R, 2003.** The transmission of *Mycobacterium bovis* infection to cattle. *Res. Vet. Sci.*, 74, 1-15.
- 45. PILLET C, BOURDON J. L, TOMAS B, MARCHAL N, BABBASTREC C, 1983.** Bactériologie médicale et vétérinaire : systématique bactérienne 2eme édition. Paris, 438p
- 46. SANTE CANADA, 1999.** La tuberculose :la résistance aux anti-tuberculeux au canada. Ministère des travaux publics et Services gouvernementaux. Canada.
- 47. SCHAECHTER, MEDOFF, EISENSTEIN, 1999.** Microbiologie et pathologie infectieuse. Paris, Bruxelles.
- 48. Teklu A,Asseged B.,Yimer E.,Gebeyehu M.,Woldesenbet Z.,2004.**Tuberculous lesions not detected by routine abattoir inspection :the experience of the Hossana municipal abattoir,southern Ethiopia.*In:Rev.sci.tech.Off.int.Epiz.*,Vol.23(3), p.957-964.
- 49. THOREL, 2003.**Tuberculose. principales maladie infectieuses et parasitaires du bétail.
- 50. VETAGRO SUP, 2014.** Perrine MATRAT, Evolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en COTE D'OR de 2009 à 2013, thèse de docteur vétérinaire,université Claude-Bernard-lyon1, 136 p.
- 51. Veterinario en matadero** · Expos

<https://www.flickr.com/photos/13635451@N07/galleries/72157623314282893/>

