



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieure  
Et de la Recherche Scientifique  
Université de Tissemsilt



Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme

De Master académique en

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Production Animale

Présenté par : *M<sup>elle</sup>* . REBBAH Halima

*M<sup>elle</sup>* . GHAROUT Souhila

*Thème*

---

***Etude rétrospective de la tuberculose bovine  
dans la région de Tissemsilt***

---

Soutenu le, 27 juin 2022

**Devant le Jury**

Mr. AICHOUNI .A	Président	Professeur	Univ-Tissemsilt
Mr. MOHAMED CHERIF .A	Encadreur	M.C.B	Univ-Tissemsilt
Mr. ABDELLHAMID .D	Examineur	M.C.A	Univ-Tissemsilt

Année universitaire : 2021-2022.



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieure  
Et de la Recherche Scientifique  
Université de Tissemsilt



Faculté des Sciences et de la Technologie  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme

De Master académique en

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Production Animale

Présenté par : *M<sup>elle</sup>* . REBBAH Halima

*M<sup>elle</sup>* . GHAROUT Souhila

*Thème*

---

***Etude rétrospective de la tuberculose bovine  
dans la région de Tissemsilt***

---

Soutenu le, 27 juin 2022

**Devant le Jury**

Mr. AICHOUNI .A	Président	Professeur	Univ-Tissemsilt
Mr. MOHAMED CHERIF .A	Encadreur	M.C.B	Univ-Tissemsilt
Mr. ABDELHAMID .D	Examineur	M.C.A	Univ-Tissemsilt

**Année universitaire : 2021-2022.**



## ***Remerciement***

*Nous remercions Dieu Tout-Puissant qui nous a permis de compléter ce mémoire, puis nous exprimons nos remerciements et tout respect à l'encadreur **Mohamed Cherif Abdellah**, le président **Aichouni** et l'examineur **Abdelhamid**, Dr. **Triki Zouhir** qui nous l'espère plus de succès, aux tous professeurs spécialisés en Production Animale : Monsieur **Aichouni. Tefiel. Kouider. Chahbar. Boustia**. Et Madame **Drizi**. Pour leurs observations et critiques positives. Et aux vétérinaires : **Tergou Hichem, Hirech Djallel**. Aux travailleurs de l'Université d'Al-Wancharissi, de la Direction des Services Agricoles (**Bourenan Brahim**), de l'abattoir industriel El-Wancharissi (**Madame Adib**), qui nous ont fourni l'environnement et l'encouragement.*

*En somme, nous remercions tous ceux qui nous ont aidés avec des informations, des conseils, ou un mot gentil n'importe où.*



## *Dédicaces*

*Dieu merci, qui m'aide et me facilite la voie de succès*

*A ceux qu'Allah dit pour eux et par miséricorde, abaisse pour eux l'aile de l'humilité, et dis: O mon Seigneur, fais-leur à tous deux, miséricorde comme ils m'ont élevé tout petit). Au meilleur des pères et à ma chère maman dont le mérite, les sacrifices et les qualités humaines m'ont permis de vivre ce jour.*

*A mes frères qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion et m'ont supporté tout au long de mon parcours.*

*A toute la famille **REBBAH** et la famille **KOURICHI**.*

*A mes adorables : **Houaria, Khadija, Siham, Amel et Malika** qui m'ont toujours encouragé et à qui je souhaite un avenir radieux plein de réussite*

*A mon cher enseignement, Mr **Zergui Mohamed** pour son soutien*

*A mon beau-frère qui m'a très aidé **Tergou Hichem***

*À tous mes enseignements et mes collègues de spécialité **Production Animale***

*Merci à tous*

*Halima*



## *Dédicaces*

*A toi Ma mère, je te serai toujours fidèle.*

*A Mon père, c'est grâce à toi je suis là aujourd'hui.*

*Que Dieu vous garde pour moi mes parents.*

*A Mes chers frères, mes amis, tous les professeurs et à tous qui m'avait donné  
l'aide et l'encouragement.*

*Je vous présente ce travail.*

*J'espère que vous allez l'aimer.*

*Souhila*



### Résumé

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse et contagieuse répandue dans le monde, causée par le bacille *Mycobacterium bovis*. Les signes cliniques de cette maladie sont : la faiblesse, perte d'appétit, diarrhée et la fièvre. Mais toutefois elle reste à évolution lente sans présenter aucun signe d'infection jusqu'à après l'abattage. Où elle entraîne de graves conséquences sanitaires publique et des pertes économiques importantes. La surveillance de cette maladie se fait surtout aux abattoirs et dans une moindre mesure à travers la réalisation de tests d'intradermoréaction (*IDR*) pour réduire le nombre des cas des bovins infectés. Pour cela, nous avons réalisé un stage pratique dans la *DSA* de Tissemsilt durant cinq mois. Les résultats de notre étude ont montré que la maladie touche surtout les bovins, le sexe féminin, et les adultes avec une prévalence globale annuelle très faible (0.0013 en 2018, 0.013 en 2019, 0.002 en 2020, 0.005 en 2021, et aucun cas a été enregistré pour le premier semestre de l'année 2022).

Donc, l'inspection sanitaire des viandes au niveau des abattoirs est une étape nécessaire pour le contrôle des viandes qui peuvent être une source de contamination pour l'homme.

D'autre part, l'inspection vétérinaire au niveau des abattoirs reste un élément clé dans le diagnostic de la maladie et de la sécurité alimentaire, en raison des difficultés de faire le dépistage à l'intradermo-tuberculation. Et la prophylaxie reste le meilleur moyen pour se protéger de cette maladie.

**Mots-clés** : tuberculose bovine, tests d'intradermoréaction, bacille *Mycobacterium bovis*, prophylaxie.

### Abstract

Bovine tuberculosis is an infectious and contagious disease spread in the world, caused by the bacillus *Mycobacterium bovis*. The clinical signs of this disease are: weakness, loss of appetite, diarrhea and fever. But however it remains slow evolution without presenting any sign of infection until after slaughter. Where it has serious public health consequences and significant economic losses. The monitoring of this disease is mainly to slaughterhouses and to a lesser extent through the realization of intradermal testing (*IDR*) to reduce the numbers of cases of infected cattle. For this, we performed an internship in the *DSA* of Tissemsilt for five months. The results of our study have shown that the disease mainly affects cattle, female gender, and adults.

So the health inspection of meat in slaughterhouses is a necessary step for the control of meat that can be a source of contamination for humans.

In addition, the veterinary inspection at abattoirs remains a key element in the diagnosis of disease and food security, because of the difficulties of doing screening at Intradermal. And prophylaxis is the best way to protect against this disease.

**Keywords:** bovine tuberculosis, bacillus Mycobacterium bovis, intradermal testing, prophylaxis.

### الملخص

مرض السل البقري هو مرض معد و في جميع أنحاء العالم تسببه بكتيريا Bacillus Mycobacterium bovis. العلامات السريرية لهذا المرض هي : الضعف، وفقدان الشهية، والإسهال والحمى. ومع ذلك، فإنه لا يزال يتطور ببطء دون ظهور أي علامات للعدوى حتى بعد الذبح. حيث تتسبب في عواقب وخيمة على الصحة العامة و خسائر اقتصادية جسيمة. تتم مراقبة هذا المرض بشكل رئيسي في المسالخ ودرجة أقل من خلال إجراء اختبارات التفاعل داخل الأدمة (IDR) لتقليل عدد حالات إصابة الماشية. لهذا قمنا بإجراء تربية ميداني على مستوى مديرية الخدمات الفلاحية بتيسمسيلت لمدة خمسة أشهر. أظهرت نتائج دراستنا أن المرض يصيب بشكل رئيسي الماشية والإناث والبالغين مع انتشار منخفض سنويا (0.0013 عام 2018، 0.013 عام 2019، 0.002 عام 2020، 0.005 عام 2021، و لم يتم تسجيل أي حالات في النصف الأول من عام 2022).

لذلك، فإن الفحص الصحي للحوم على مستوى المسلخ هو خطوة ضرورية للتحكم في اللحوم التي يمكن أن تكون مصدر تلوث للإنسان.

من ناحية أخرى، يظل الفحص البيطري على مستوى المسلخ عنصراً أساسياً في تشخيص المرض وسلامة الغذاء، بسبب صعوبات فحص اختبار السلين داخل الأدمة. ويبقى العلاج الوقائي هو أفضل وسيلة لحماية نفسك من هذا المرض. الكلمات المفتاحية : السل البقري، فحص اختبار السلين، وقائي، بكتيريا Bacillus Mycobacterium bovis.

## *Liste des figures*

Figure 01 : La race Montbéliarde .....	4
Figure 2 : La race Prim'Holstien .....	5
Figure 03 : La race Normande.....	6
Figure 04 : La race Brune des Alpes .....	6
Figure 05 : La race Simmental .....	7
Figure 06 : La race Guelmoise .....	7
Figure 07 : La race Cheurfa.....	8
Figure 08 : La race Setifienne .....	8
Figure 09 : La race Kabyle et Chaouia.....	9
Figure 10 : La race Holstein Croisé .....	9
Figure 11 : La race Pie Rouge Montbéliarde .....	9
Figure 12 : Image montre la morphologie des Mycobactéries bovis .....	14
Figure 13 : Observation microscopique d'un follicule tuberculeux après coloration à l'hémalun éosine, vue d'ensemble .....	17
Figure 14: Observation microscopique de deux cellules de langhans avec leurs noyaux disposés en fer à bovin .....	17
Figure 15 : Aspect macroscopique des lésions de tuberculose sur un poumon de bovin .....	18
Figure 16 : Aspect macroscopique des lésions de tuberculose sur des nœuds lymphatiques de bovin après conservation dans le formol et section .....	18
Figure 17 : Répartition géographique de la tuberculose bovine dans le monde de Juil .....	19
Figure 18 : Modalités de contamination d'un élevage par la tuberculose bovine.....	22
Figure 19 : Origine présumée des foyers Incidents de tuberculose bovine en 2010 à gauche et à Décembre 2012.....	22
Figure 20 : Lieux d'injection de tuberculine lors d'IDS .....	23
Figure 21 : Lieux d'injection de tuberculines lors d'IDC .....	23
Figure 22 : Identification au niveau de l'oreille .....	24
Figure 23 : La forme de l'oreille.....	24
Figure 24 : Mesure du pli .....	24
Figure 25 : Injection de la tuberculine de peau .....	25

Figure 26 : Les tubercules dans le poumon.....	26
Figure 27 : Les tubercules dans le foie.....	26
Figure 28 : Les tubercules dans les reins.....	26
Figure 29 : Les tubercules dans la mamelle .....	27
Figure 30 : wilaya de tissemst ..... 31	31
Figure 31 : Pistole de l'injection .....	32
Figure 32 : Pistole de l'injection .....	32
Figure 33: Un cutimètre .....	32
Figure 34 : Valise de pistole de l'injection .....	32
Figure 35 : Solution de la tuberculination.....	33
Figure 36 : Les boucles (Bovituber <i>PPD</i> ).....	33
Figure 37 : L'apparition de la tuberculose sur la viande dans l'abattoir industriel El-Wancharissi .....	34
Figure 38 : Nombre des femelles et mâles atteints par <i>TB</i> de 2018 jusqu'à Mai 2022 .....	38
Figure 39 : Les adultes et les jeunes bovins atteints par <i>TB</i> de 2018 jusqu'à Mai 2022 .....	39
Figure 40 : Les régions touchées de la wilaya de Tissemsilt par <i>TB</i> de 2018 jusqu'à Mai 2022 . .....	40

## ***Liste des tableaux***

Tableau 01 : Taux annuel de prévalence dans les cheptels bovins atteints de tuberculose en Algérie de 2009 à 2015 .....	20
Tableau 02 : Les principales voies de transmission de M.bovis .....	21
Tableau 03 : Interprétation des résultats de la lecture.....	24
Tableau 04 : Les données sur le nombre des têtes abattues, les cas infectés, et les régions touchées de la wilaya Tissemsilt depuis l'année 2018 jusqu'à Mai 2022. ....	36
Tableau 05 : Les données sur le nombre total des têtes abattues, les cas infectées, et les régions touchées de la wilaya Tissemsilt depuis l'année 2018 jusqu'à Mai 2022. ....	37

## ***Liste des abréviations et symboles***

<b>%</b>	Pourcentage
<b>&lt;</b>	Inférieur
<b>=</b>	Egal
<b>&gt;</b>	Supérieur
<b>ADN</b>	Acide désoxyribonucléique
<b>BCG</b>	Bacille de Calmette et Guérin
<b>BLA</b>	Bovin laitier amélioré
<b>BLL</b>	Bovin laitier local
<b>BLM</b>	Bovin laitier moderne
<b>DSA</b>	Direction des services agricoles
<b>DSV</b>	Direction des services vétérinaires
<b>FAO</b>	Fond mondial pour l'agriculture et l'alimentation
<b>IDC</b>	Intradermo-tuberculination comparative
<b>IDR</b>	Intradermo réaction à la tuberculine
<b>IDS</b>	Intradermo-tuberculination simple
<b>L</b>	Liter
<b>M. bovis</b>	Mycobacterium-bovis
<b>mm</b>	Millimètre
<b>N°</b>	Numéro
<b>OIE</b>	Office international des épizooties (organisation mondiale de la santé animale)

**OMS**            Organisation mondiale de la santé

**PPD**            Purified protein derivative

**TB**              Tuberculose bovine

## Sommaire

<i>I. Liste des figures</i>	
<i>II. Liste des tableaux</i>	
<i>III. Liste des abréviations</i>	
<i>IV. Introduction</i> .....	1

### Partie Bibliographique

#### Chapitre I : L'élevage bovins en Algérie

I.1. L'élevage bovins en Algérie .....	4
I.2. Les races bovines .....	4
I.2.1. Bovin Moderne « <i>BLM</i> » .....	4
I.2.1.1. La Montbéliarde.....	4
I.2.1.2. La Prim'Holstein .....	5
I.2.1.3. La Normande .....	5
I.2.1.4. La Brune des Alpes.....	6
I.2.1.5. La Simmental .....	6
I.2.2. Bovin Local « <i>BLL</i> » .....	7
I.2.2.1. La Guelmoise .....	7
I.2.2.2. La Cheurfa .....	8
I.2.2.3. La Setifienne.....	8
I.2.2.4. La Chelifienne .....	8
I.2.2.5. La Djerba .....	8
I.2.2.6. La Kabyle et La Chaouia .....	9
I.2.3. Bovin Améliorée « <i>BLA</i> » .....	9
I.3. L'importance de l'élevage bovin en Algérie .....	9
I.3.1. La production du lait en Algérie .....	10
I.3.2. La production de la viande .....	10

#### Chapitre II : La Tuberculose Bovine

II.1. Définition.....	12
II.2. Historique .....	12
II.3. Importance .....	12

II.3.2. Sur le plan médical .....	13
II.3.1. Sur le plan économique .....	13
II.3.3. Sur le plan sanitaire .....	13
II.4. Étiologie .....	13
II.4.1. Classification .....	13
II.4.2. Morphologie.....	13
II.5. Pathogénie .....	14
II.5.1. Condition de l'infection .....	14
II.5.1.1. Conditions qualitatives .....	14
II.5.1.1.1. Age .....	14
II.5.1.1.2. Espèce, Race, Sexe.....	14
II.2.1.1.3. Statut immunitaire .....	15
II.5.1.1.4. Auto-contamination.....	15
II.5.1.2. Conditions quantitatives .....	15
II.5.2. Etapes de l'infection .....	15
II.5.2.1. Etape primaire .....	15
II.5.2.2. Etape secondaire .....	16
II.6. Symptômes .....	16
II.7. Lésions .....	17
II.7.1. Lésions microscopiques.....	16
II.7.2. Lésions macroscopiques .....	18
II.8. Epidémiologie descriptive .....	19
II.8.1. Dans le monde .....	19
II.8.2. En Algérie .....	19
II.9. Epidémiologie analytique .....	19
II.9.1. Sources de contagion .....	20
II.9.1.1. Tissus .....	20
II.9.1.2. Sang .....	20
II.9.1.3. Excrétion .....	20
II.9.2. Modalité de contagion .....	20
II.9.2.1. Transmission horizontale .....	20
II.9.2.2. Transmission verticale .....	21
II.9.3. Voies de pénétration .....	21

II.10. Tuberculose bovine zoonotique.....	21
II.11. Mécanisme de diffusion de la <i>TB</i> dans un élevage .....	21
II.11.1. Introduction d'un animal infecté.....	22
II.11.2. Le voisinage.....	22
II.11.3. La résurgence.....	22
II.12. Diagnostic .....	23
II.12.1. Diagnostic de la tuberculose in vivo.....	23
II.12.1.1. Techniques de l'intradermo-tuberculation .....	24
II.12.2. Diagnostic post-mortem .....	25
II.13. Expressions de la tuberculose dans différents organes.....	25
II.13.1. Poumons .....	25
II.13.2. Intestins .....	26
II.13.3. Foie .....	26
II.13.4. Reins .....	26
II.13.5. Mamelle .....	26
II.14. Traitement .....	27
II.15. Prophylaxie .....	27
II.15.1. Prophylaxie médicale .....	27
II.15.2. Prophylaxie sanitaire.....	27

## ***Partie Expérimentale***

### **Chapitre I : Matériels et Méthodes**

I.1. Objectifs de l'étude.....	30
I.2. Présentation de la région.....	30
I.3. Matériels et Méthodes.....	32
I.3.1. Les réponses obtenues.....	32

### **Chapitre II : Résultats et Discussion**

II.1. Les Résultats obtenus de la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Tissemsilt . .....	36
II.2. Analyse statistique.....	37
II.3. Discussion.....	37
II.3.1. Selon le sexe .....	37

II.3.2. Selon l'âge .....	38
II.3.3. Selon la région .....	39
<b><i>Conclusion</i></b> .....	<b>42</b>
<b><i>Recommandations</i></b> .....	<b>43</b>
<b><i>Références bibliographiques</i></b> .....	<b>45</b>
<b><i>Annexes</i></b> .....	

# *Introduction*

L'élevage bovins assure d'une part une bonne partie de l'alimentation humaine par la production laitière et la production de la viande rouge et d'autre part, il constitue une source de rentabilité pour les producteurs et les agriculteurs (**Bouras, 2015**). Surtout la production laitière qui occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens. Il apporte la plus grande part de protéines d'origine animale (**Senoussi, 2008**).

Le cheptel bovin dans la wilaya de Tissemsilt a connu une évolution remarquable. L'effectif bovin a atteint 19400 têtes en 2018 (**DSA, 2022**).

Plusieurs facteurs peuvent affecter négativement la santé du cheptel bovin, tels que l'environnement et la malnutrition qui affecte de la productivité animale. Mais aussi certaines maladies infectieuses pouvant entraîner des pertes économiques importantes : notamment fièvre aphteuse, brucellose, tuberculose. D'où l'intérêt d'établir un plan de prévention sanitaire et de vaccination des animaux au niveau national.

L'objectif de ce travail est de dresser un bilan de la situation épidémiologique de la tuberculose chez les bovins dans la région de Tissemsilt durant les années 2018 jusqu'à Mai 2022. L'étude rétrospective permettra d'acquérir du recul sur l'évolution de la situation depuis 2018. Premièrement, dans la partie bibliographique nous présenterons les notions indispensables pour la bonne compréhension du sujet. Deuxièmement, la deuxième partie expérimentale présentera dans un premier temps la zone d'étude Tissemsilt, ainsi qu'un bilan de la situation épidémiologique passée (à partir de 2018), afin de situer le contexte et de permettre la comparaison avec les résultats de l'étude qui seront présentés dans un deuxième temps.

Enfin, nous discuterons les résultats des différents cas de tuberculose bovine observés durant les années (2018, 2019, 2020, 2021, 2022).

*Partie I*

*Partie*

*Bibliographique*

*Chapitre I*  
*Elevage bovins en*  
*Algérie*

## **I.1. L'élevage bovins en Algérie**

En Algérie, les élevages sont conditionnés par un ensemble de particularités qui semble contraignant pour leur développement à savoir : une aridité du climat (**Bekhouche, 2011**), et le morcellement des terres qui prend des proportions inquiétantes notamment dans le Tell (Nord algérien). De plus, les données relatives au mode de conduite du cheptel dans les exploitations laitières sont rares et inaccessibles (**Djermoun, 2011**). Le niveau des connaissances des systèmes d'élevage en Algérie en termes de performances des animaux et des stratégies adoptées par les éleveurs reste faible puisque les différentes études entreprises se sont intéressées le plus souvent aux performances de reproduction et de lactation des élevages.

## **I.2. Les races bovines**

### **I.2.1. Bovin Moderne «BLM» :**

La plus part races importées en Algérie sont destinées en premier lieu à la production laitière secondairement pour la production de viande. Parmi ces races on cite :

#### **I.2.1.1. La Montbéliarde :**

La race montbéliarde appartient au rameau des "Pie Rouge Continentale" sa zone d'origine est la Franche-Comté. Elle est essentiellement laitière. Son lait a une excellente valeur fromagère, elle possède aussi des qualités bouchères. Elle se situe au premier plan pour ses qualités d'élevage ses caractères fonctionnels (résistance aux mammites, fertilité, longévité, facilité de vêlage). Montbéliarde répond parfaitement aux exigences économiques des producteurs et transformateurs des filières lait et viande (**Xavier, 2007**).



**Figure 01 : La race Montbéliarde (Xavier, 2007).**

**I.2.1.2. La Prim'Holstein :**

C'est la race pie noir, Originaire des régions septentrionales de l'Europe. Elle est la première race laitière au monde. Elle affiche les meilleures productions en lait mais également en matière protéique. La race est également dotée d'une excellente morphologie fonctionnelle, c'est-à-dire une mamelle adaptée à la traite mécanique.

Une capacité corporelle permettant une valorisation optimale des aliments, un bassin légèrement incliné facilitant les vêlages. Race très précoce, elle bénéficie d'une vitesse de croissance rapide, et une aptitude à l'engraissement utilisée en production de veaux et tourillons (Xavier, 2007).



**Figure 02 : La race Prim'Holstien (Xavier, 2007).**

**I.2.1.3. La Normande :**

La Normande est issue d'un croisement ancien entre les bovins qui peuplaient la Normandie et des animaux introduits par les conquérants Vikings. Race de grande taille s'impose comme la première grande race laitière française pour la richesse de son lait en protéines et la qualité fromagère. Elle est connue par ses facilité de vêlage, elle s'adapte bien à l'élevage en plein air : c'est la meilleure race des zones tempérées (Xavier, 2007).



**Figure 03 :** La race La Normande (Xavier, 2007).

#### **I. 2.1.4. La Brune des alpes :**

La race brune originaire de Suisse, elle est adaptée aux conditions climatiques des régions chaudes. La Brune est avant tout un animal laitier, elle occupe une place de choix parmi les races laitières à haut potentiel. Les vitesses de croissance associées à un bon développement musculaire font de la Brune un animal intéressant pour la production de taurillons et de veaux (Xavier, 2007).



**Figure 04 :** La race Brune des Alpes (Xavier, 2007).

#### **I.2.1.5. La Simmental :**

La race Simmental française est originaire de la vallée de Simme en Suisse. Elle est exploitée dans plus de 20 départements français pour la production de lait (Xavier, 2007).



**Figure 05 :** La race Simmental (Xavier, 2007) .

### **I.2.2. Bovin Local «BLL» :**

En Algérie, la composition de troupeau a fortement changé avec l'introduction, depuis 1970, des races pie noire, pie rouge et tarentaise. Les croisements, souvent anarchiques, et l'insémination artificielle, à base de semence importée ont fortement réduit le sang des races locales qui ne subsistent en mélange que dans les régions marginales (montagne, élevage bovin en extensif) (Abdelguerfi *et al*, 1997).

#### **I.2.2.1. La Guelmoise :**

Elle a un pelage gris vivant en zone forestière. Elle a été identifiée dans les régions de Guelma et Jijel (Feliachi *et al*, 2003).



**Figure 06 :** La race Guelmoise (Feliachi *et al*, 2003).

**I.2.2.2. La Cheurfa :**

Elle a un pelage gris clair presque blanchâtre, vit en bordure des forêts et se rencontre dans les régions de Jijel et de Guelma (**Feliachi et al, 2003**).



**Figure 07 :** La race Cheurfa (**Feliachi et al, 2003**).

**I.2.2.3. La Setifienne :**

Elle a une robe noirâtre uniforme, elle présente une bonne conformation. Sa taille et son poids varient selon la région où elle vit. La queue est de couleur noire, longue et traîne parfois sur le sol. La ligne de dos caractérise cette race (**Feliachi et al, 2003**).



**Figure 08 :** La race Setifienne (**Feliachi et al, 2003**).

**I.2.2.4. La Chelifienne :**

Elle se caractérise par une robe fauve, une tête avec des cornes en crochets, des orbites saillantes entourées de lunettes « marron foncée » et une longue queue noire qui touche le sol (**Feliachi et al, 2003**).

**I.2.2.5. La Djerba :**

Elle peuple la région de Biskra, elle se caractérise par une robe brune foncée, une tête étroite, une croupe arrondie et une longue queue. La taille est très réduite adaptée au milieu difficile (**Feliachi et al, 2003**).

### I.2.2.6. La Kabyle et la Chaouia :

Elles dériveraient respectivement de la Guelmoise et la Cheurfa. Suite aux mutations Successives avec une race ibérique (**Feliachi et al, 2003**).



**Figure 09** : La race kabyle et Chaouia. (**Feliachi et al, 2003**).

### I.2.3. Bovin Améliorée «BLA» :

Le Bovin Laitier Amélioré est un ensemble constitué de croisements (non contrôlés) entre la race locale « Brune de l'Atlas » et des races introduites (**Kerbache, 2019**).

Cette race est représentée par la Frisonne Hollandaise Pie noire, très bonne laitière, très répandue dans les régions littorales. Elle constitue 66% de l'effectif des races améliorées. La Frisonne Française Pie noire est également est une bonne laitière et très répandue. La Pie rouge de l'Est et la Pie rouge Montbéliarde ont un effectif plus réduit que les précédentes (**Nedjeraoui, 2001**).



**Figure 10** : La race Holstein croisé.



**Figure 11** : La race Pie rouge Montbéliarde. (**Nedjeraoui, 2001**).

## I.3. L'importance de l'élevage bovin en Algérie

L'élevage bovin est fortement combiné avec l'agriculture, son évolution dépend du développement de l'agriculture (**Benabdeli, 1997**), en outre, selon (**FAO, 2013**) l'effectif bovin représente 42% de l'effectif mondial des ruminants. Il participe principalement à couvrir les besoins en lait et viande d'une très large couche de la société mondiale et aussi son lait qui est le plus consommé par rapport au lait des autres animaux d'élevage.

**I.3.1. La production du lait en Algérie :**

Selon les données de la *FAO* en 2013 qui sont représentés dans la production laitière en Algérie est en progression. La production a connu trois diminutions importantes, la première est enregistrée en 1997 qui est de 48000 tonnes, elle est due à la diminution dans le cheptel ou au manque d'aliment. Une deuxième diminution est notée en 2002, de 1310000 en 2001 vers 1135000 tonnes. Cette diminution est la conséquence de la diminution de l'effectif du cheptel bovin en 2002. La troisième diminution est enregistrée en 2008 avec 69880 tonnes. Une augmentation a lieu à partir de 2009 (*FAO, 2013*).

**I.3.2. La production de la viande :**

La production de la viande est en variation comme la production laitière, d'après les données de la *FAO* en 2013, une diminution dans la quantité produite est notée en 1996 où les conditions d'élevages sont difficiles et l'alimentation est peu disponible. Une quantité importante a été produite en 2000 qui est de 132600 tonnes. Malgré l'augmentation qui est enregistrée dans l'effectif du cheptel national en 2001, la quantité de viande produite durant cette année a diminué avec 27600 tonnes. Durant les 5 ans qui suivent, la quantité était en augmentation jusqu'à 2011 où il y a diminution dans la quantité de la viande produite, de 136500 tonnes vers 127000 tonnes à cause de la diminution notée dans l'effectif global du cheptel bovin (*FAO, 2013*).

*Chapitre II*  
*La Tuberculose*  
*Bovine*

## II.1. Définition

La tuberculose bovine (*TB*) est une maladie animale chronique touche les mammifères, les aviaires et les humains provoquée par une bactérie appelée *Mycobacterium bovis* (*M. bovis*) qui cause finalement la mort. Elle s'appelle Tuberculose parce que quand l'animal est infecté, des "tubercules" se forment dans les ganglions lymphatiques.

Aujourd'hui, la *TB* reste une maladie significative des bovins et des animaux sauvages et elle est une importante zoonose (maladie des animaux qui peut également toucher l'homme) listée dans le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'Organisation mondiale de la santé animale (*OIE*) et elle doit être déclarée à l'*OIE* (conformément au Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'*OIE*) (**OIE, 2011**).

## II.2. Historique

La tuberculose est une maladie très ancienne apparue il y a 40 000 ans (**Wirth et al, 2008**) sur le continent africain (Afrique de l'Est), puis propagée à travers le monde par les migrations humaines en Europe, en Asie, en Afrique et dans le monde (**Djelouadji et al, 2011**). Les plus anciennes traces d'*ADN* du Complexe tuberculosis ont été découvertes sur des ossements de bison vieux de 17 000 ans retrouvés dans une grotte d'Amérique du Nord (**Rothschild et al, 2001**). Des traces d'*ADN* du Complexe tuberculosis, de *M. tuberculosis* ou *M. bovis*, ont été retrouvées sur des ossements humains datant de la Préhistoire ou de l'Antiquité (les plus vieux ont 9000 ans), découverts dans différentes parties du monde (Chili, Royaume Uni, Russie, Indonésie, etc.) (**Djelouadji et al, 2011**).

Les écrits d'Hippocrate de (5<sup>ème</sup> siècle avant *JC.*) que les Grecs appelaient «phtisie», ou «peste blanche» sont les premiers à décrire les symptômes de la tuberculose et ses différentes formes.

La fin du 19<sup>ème</sup> siècle voit se succéder les découvertes à un rythme effréné dont les principales sont la découverte du bacille en 1882 par Koch, la découverte du bacille bovin en 1896 et le début de la vaccination en 1924. La découverte de la streptomycine en 1944, le premier antibiotique contre la tuberculose, puis de l'isoniazide en 1952 et la rifamycine en 1957 a marqué une étape importante dans le traitement contre la tuberculose (**Daniel, 2006**).

## II.3. Importance

### II.3.1. Sur le plan économique :

La tuberculose bovine est un fléau majeur de l'élevage bovin dans les pays d'économie développée et dans de nombreux pays en voie de développement (**Bénet, 2001**). La maladie provoque des pertes en viande et en lait (**Bénet et al, 2014**).

### II.3.2. Sur le plan médical :

Les restes d'un animal infecté peuvent entraîner un risque de contamination pour d'autres espèces animales et même pour l'homme (**Bénet et al, 2006**).

### II.3.3. Sur le plan sanitaire :

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse qui se transmet à l'homme (**Bénet, 2004**) faute de prévention. Dans les pays où le contrôle de la tuberculose bovine n'est pas réglementé, la proportion de cas humains de tuberculose bovine peut représenter jusqu'à 30 % des cas humains de tuberculose (**Bénet et al, 2014**).

## II.4. Étiologie

La tuberculose bovine est causée par *Mycobacterium bovis* (**Cosivi et al, 1995**) qui est une bactérie classée dans une classification suivante :

### II.4.1. Classification :

- **Ordre** : Actinomycetales.
- **Sous ordre** : Corynebacterineae.
- **Famille** : Mycobacteriaceae.
- **Genre** : *Mycobacterium* (**Rojas, 2001**).

L'agent de la tuberculose bovine, *M. bovis*, est pathogène pour de nombreuses espèces dont l'Homme, appartient au complexe très homogène sur le plan génétique, comporte un nombre croissant de membre (*M. bovis*, *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis BCG*, *M. canitti*, *M. caprea*, *M. microti*, *M. pennipidii*) (**Cousin et al, 2003**).

Le complexe *Mycobacterium avium* inclut l'agent de la tuberculose aviaire (*M. avium*) et celui de la paratuberculose (*M. paratuberculosis*) (**Biet et al, 2005**). Les autres *Mycobactéries* qui n'appartiennent pas au complexe *tuberculosis* ou *M. avium*, telles que *M. fortuitum* ou *M. ransassii*, à l'exception de *M. leprae* et *M. lepremerium*, sont nommées *mycobactéries* « non agent de tuberculose » ou « atypiques » (**Zenella, 2007**).

### II.4.2. Morphologie :

Les *mycobactéries* varient de la forme coccoïde à celle en bâtonnet. Ce sont des bacilles fins de 0,2 à 0,6 µm, droits ou légèrement courbés (**Maeder, 2008**), trapus et immobiles (**Thorell, 2003**).

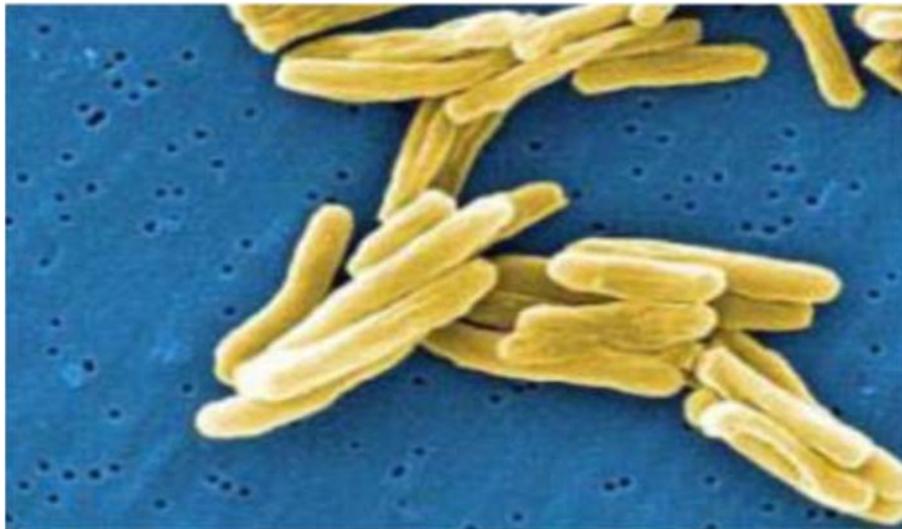


Figure 12 : Image montre la morphologie des mycobactéries bovis (Marcel *et al*, 2000).

## II.5. Pathogénie

### II.5.1. Condition de l'infection :

#### II.5.1.1. Conditions qualitatives :

*M. bovis* est la seule espèce mycobactérienne parmi celles du *MTBC*, capable d'infecter le plus grand nombre d'espèces animales (Dabornb, 1995). Et le pouvoir pathogène de la *M. bovis* varie selon plusieurs facteurs (âge, espèce, race, sexe...) (Humblet, 2009).

##### II.5.1.1.1. Age :

L'âge est un facteur de risque individuel majeur identifié par plusieurs études. Où le risque d'infection augmente avec l'âge. Les animaux atteints peuvent être très jeunes mais n'expriment cliniquement la maladie qu'à l'âge adulte. Les mycobactéries sont donc capables de subsister à l'état latent pendant une longue période et se réactiver avec le vieillissement (Humblet, 2009).

##### II.5.1.1.2. Espèce, race, sexe :

Toutes les espèces de mammifères terrestres sont sensibles à l'infection par *M. bovis*. (Artois *et al*, 2004). Par ailleurs, le caractère racial chez les bovins n'est pas évoqué avec certitude.

L'analyse de la littérature ne montre pas de prédilection quelconque de *M. bovis* pour un sexe donné. Néanmoins, le mode d'élevage appliqué aux vaches laitières, ainsi que le stress de la lactation et de la gestation les rendent plus vulnérables à l'infection par *M. bovis* que les mâles. De plus, elles sont conservées en générale jusqu'à un âge plus avancé que les mâles dans l'élevage (Humblet, 2009).

**II.5.1.1.3. Statut immunitaire :**

L'immunosuppression est un facteur de prédisposition à de nombreuses maladies. En effet, des bovins infectés par des virus immunosuppresseurs ou à immunodéficiences seraient plus sensibles à *M. bovis*. Toutefois, ces effets relatifs au dysfonctionnement immunologique des bovins n'ont pas été scientifiquement prouvés (**Humblet et al, 2009**).

**II.5.1.1.4. Auto-contamination :**

Il est possible qu'un animal puisse s'auto-contaminer. En effet, un animal infecté par voie orale peut émettre des aérosols contaminés pendant le processus de rumination (**Humblet et al, 2009**). Ensuite, l'animal peut inhaler ces aérosols contaminés ce qui pourrait alors entraîner une infection respiratoire (**Humblet et al, 2009**).

**II.5.1.2. Conditions quantitatives :**

Le développement de l'infection dépend aussi de la dose minimale infectante de bacilles, variant principalement selon la voie de pénétration et l'espèce animale inoculée et, de la répétition des doses (**Bénet, 2008**).

**II.5.2. Etapes de l'infection :**

En cas d'infection peut distinguer schématiquement dans le déroulement de la tuberculose deux étapes (**Bénet, 2006**) :

**II.5.2.1. Etape primaire : primo-infection :**

Cette phase dure quelques semaines, le bacille est phagocyté par les macrophages dans lequel il est détruit ou résiste à lyse macrophagique par inhibition de la fusion phagosome-lysosome, puis se multiplie (**Neill, 2001**). La multiplication locale conduit en 8 à 15 jours à la formation d'une lésion initiale « le chancre d'inoculation ». Cette lésion se double, à la faveur du drainage lymphatique des bacilles, d'une lésion tuberculeuse des nœuds lymphatiques locorégionaux.

L'association de chancre d'inoculation et l'adénopathie constitue le complexe primaire, dont la localisation révèle la porte d'entrée de l'agent infectieux (pulmonaire dans 95% des cas chez les bovins et les autres ruminants) (**Bénet, 2009**).

Le complexe primaire peut évoluer selon trois modes différents : la stabilisation avec un réveil possible des bactéries après un délai plus ou moins long, la guérison avec destruction des bacilles et cicatrisation des lésions, ou la généralisation précoce avec multiplication active des bactéries et embolisation. L'évolution dépend essentiellement de la quantité de bacilles inoculée, de l'état générale de l'animal et de son âge (**Thorel, 2003**).

**II.5.2.2. Etape secondaire : tuberculose secondaire :**

Découle de contacts répétés entre, d'une part des bacilles provenant de lésions de primo-infection (sur infection endogène) ou du milieu extérieur (sur infection exogène) et d'autre part d'un organisme dont les défenses sont plus ou moins solides. Elle se caractérise par une tuberculose chronique limitée aux organes, si les défenses de l'organisme sont efficaces, ou une tuberculose de généralisation tardive, si la résistance de l'organisme est faible ou abolie. Tuberculose chronique d'organe, procédant par les voies canaliculaires (bronches, voies biliaires, etc.) ou lymphatiques d'un organe porteur d'une lésion initiale, succède soit au complexe primaire soit à une tuberculose de généralisation progressive. Dans ce dernier cas, elle peut intéresser simultanément plusieurs organes ainsi que les séreuses, par extension de voisinage.

La tuberculose chronique d'organe peut se stabiliser comme les formes précédemment décrites et donner lieu aux mêmes possibilités évolutives. La tuberculose de généralisation tardive, signe l'abolition des défenses organiques à la faveur d'un affaiblissement général. Elle peut survenir après une tuberculose chronique d'organes ou l'une quelconque des formes précédentes pour un temps stabilisées. Elles se manifestent soit par une tuberculose miliaire aiguë de sur infection, soit par une tuberculose caséuse de sur infection. Ces deux formes sont elles-mêmes susceptibles de stabilisation définitive ou d'une nouvelle poussée évolutive **(Thorel, 2003)**.

**II.6. Symptômes**

Les symptômes de la maladie apparaissent au niveau (mammaire, pulmonaire, viscéral, osseux, cutané ou génital) **(Dubois, 2002)**.

Ces symptômes n'apparaissent chez les bovins qu'au stade tardif de la maladie (plusieurs mois ou années), c'est-à-dire lorsque la maladie s'est déjà propagée dans tout le corps et que des nodules se forment dans de nombreux organes. Parmi ces symptômes, on compte l'hypertrophie des ganglions lymphatiques (partiellement détectable à travers la peau), la fièvre, la perte d'appétit, un état de faiblesse, une baisse de la production de lait, l'amaigrissement et l'épuisement. L'hypertrophie des ganglions lymphatiques et des nodules peut conduire à un rétrécissement du parynx, des poumons ou de l'intestin et entraîner ainsi des difficultés respiratoires, une toux ou, en alternance, diarrhée et constipation. Les jeunes animaux peuvent contracter une pneumonie fiévreuse et mourir en l'espace d'une ou deux semaines. **(Manuel de dépistage de la tuberculose bovine, 2014)**.

## II.7. Lésions

Il existe deux types de lésions :

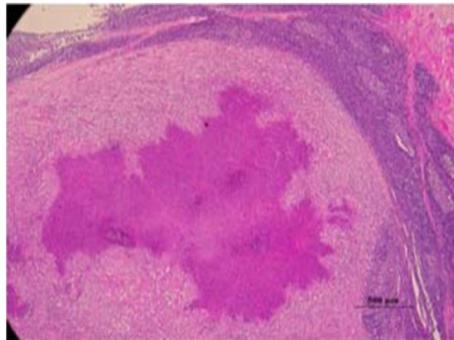
### II.7.1. Lésions microscopiques :

La lésion microscopique considérée comme spécifique s'appelle « follicule tuberculeux » ; elle est illustrée par la figure 13 et est formée :

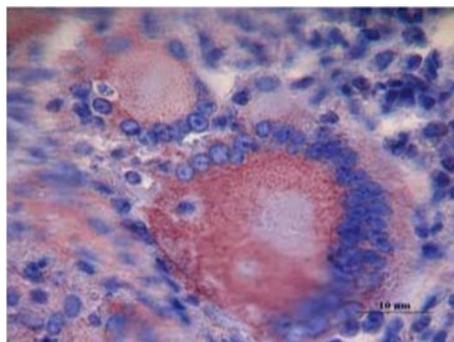
- d'un centre nécrotique homogène appelé caséum.
- d'une couronne de cellules épithélioïdes (issues d'une transformation morphologique et fonctionnelle des histiocytes et macrophages) et de cellules géantes multinuclées (figure 13).
- d'une couronne plus en périphérie de lymphocytes et de neutrophiles.

(WatreLOT-Virieux *et al*, 2006).

L'évolution de cette lésion peut se faire dans le sens d'une calcification du caséum, avec fibrose périphérique.



**Figure 13** : Observation microscopique d'un follicule tuberculeux après coloration à l'hémalum éosine, vue d'ensemble (Perrine, 2014).



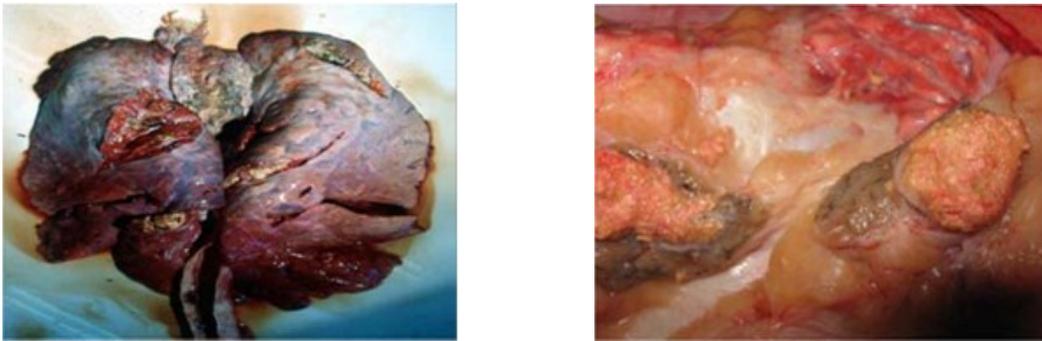
**Figure 14** : Observation microscopique de deux cellules de Langhans avec leurs noyaux disposés en fer à bovin (Perrine, 2014).

Le follicule tuberculeux n'est pas spécifique de la tuberculose, uniquement des mycobactérioses, ce qui implique qu'un diagnostic microscopique est insuffisant pour déterminer la bactérie responsable des lésions observées (Perrine, 2014).

### II.7.2. Lésions macroscopique :

Les lésions macroscopiques retrouvées chez les animaux atteints de tuberculose peuvent être localisées à des tubercules d'aspects variables selon leur stade évolutif, allant de la granulation de la taille d'une tête d'épingle au volumineux nodule avec un centre occupé par une substance blanc-jaunâtre (le caséum), puis caséo-calcaire, enfin calcifié et qui est entouré par une capsule fibreuse d'épaisseur variable (figure 15). Ce sont les lésions retrouvées dans la majorité des cas en abattoir. 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).

La présence de lésions au niveau du tractus digestif est possible et peut être reliée à une contamination digestive primaire ou être secondaire à une infection respiratoire dans le cas où l'animal infecté avale son mucus contaminé.



**Figure 15 :** Aspect macroscopique des lésions de tuberculose sur un poumon de bovin.

Les nœuds lymphatiques sont également caséux, caséo-calcaires ou calcifiés, ils peuvent être hypertrophiés et présenter des granulations, comme illustré sur la figure 16.

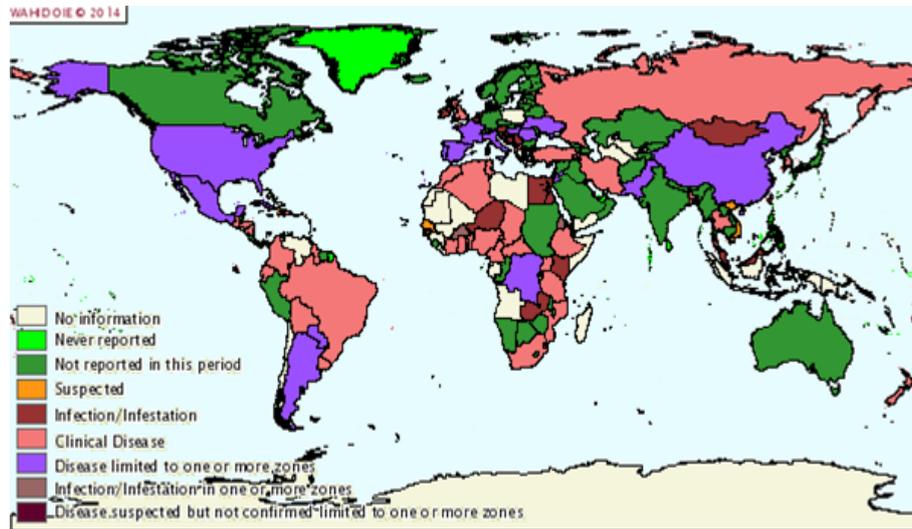


**Figure 16 :** Aspect macroscopique des lésions de tuberculose sur des nœuds lymphatiques de bovin après conservation dans le formol et section (Perrine, 2014).

## II.8. Epidémiologie descriptive

### II.8.1. Dans le monde :

Actuellement, la tuberculose est présente partout dans le monde. En 2010, le plus grand nombre de nouveaux cas de tuberculose a été enregistré en Asie du Sud-est et dans l'Afrique du Sud, qui totalise 58% des nouveaux cas (*OMS, 2011*).



**Figure 17** : Répartition géographique de la tuberculose bovine dans le monde de juillet à décembre 2012 (*Elodie, 2016*).

### II.8.2. En Algérie :

L'Algérie est un pays reconnu infecter de la tuberculose bovine. Malgré la mise en place des programmes d'éradications, la maladie persiste dans tout le territoire national (*Sahraoui et al, 2008*). Ces programmes d'éradication ont rencontré beaucoup de contraintes :

- L'indemnité des éleveurs pour les abattages des bovins reste inférieure à la valeur réelle (ne dépasse pas 35% de la valeur bouchère de l'animal) (*Kardjadj et al, 2010*).
- Le non suivi des animaux tuberculeux de l'abattoir vers leur élevage d'origine).
- Le caractère non obligatoire des dépistages

En plus d'un programme pluriannuel d'assainissement des bovins lancé depuis 1995 et de sa position de maladie à déclaration obligatoire (décret exécutif n°95\_66 du 2/02/1995), les récents rapports de l'OIE montrent des taux d'infection de 0,49 0,39%, enregistrés en 2001 et en 2003, respectivement (*OIE, 2004*). Le taux de prévalence de la tuberculose bovine à l'échelle nationale durant la période de 2009 à 2015 est représenté dans le tableau :

**Tableau 01** : Taux annuel de prévalence dans les cheptels bovins atteints de tuberculose en Algérie de 2009 à 2015 (*DSV, 2015*).

Année	Bovins dépistés	Cas positifs	Prévalence (%)
2009	115979	330	0,28
2010	73079	168	0,22
2011	77946	177	0,22
2012	35842	228	0,63
2013	41765	287	0,68
2014	49496	363	0,73

## II.9. Epidémiologie analytique

### II.9.1. Sources de contagion :

#### II.9.1.1. Tissus :

- Organes et ganglions.

#### II.9.1.2. Sang

- Viandes et muscles (*Maeder, 2008*).

#### II.9.1.3. Excrétion :

- Jetage, salive, expectoration
- Lait
- Urine
- Sécrétion utérines
- Sperme (*Bénet, 2006*).
- Lésions cutanées (*Thorel, 2003*).

### II.9.2. Modalité de contagion :

#### II.9.2.1. Transmission horizontale :

- **Transmission directe** : elle s'opère par des contacts étroits et prolongés entre un individu sain et un individu infecté (*Costello et al, 1998*).
- **Transmission indirecte** : elle se fait par l'intermédiaire des locaux, pâturages, aliments et eaux contaminées ou des produits d'origine animale virulents (*Bénet et al, 2009*).

**II.9.2.2. Transmission verticale :**

Environ 1% des veaux naît de mères tuberculeux susceptibles d'être infecté congénitalement, l'infection de l'utérus de mère (Envf, 2004).

**II.9.2.3. Voies de pénétration :**

- **Voie respiratoire** : inhalation de microparticules (aérosols de 3 à 7 µm).
- **Voie digestive** : absorption de lait (veau), de viande ou d'abats virulents
- **Voie vénérienne** : importance de l'insémination artificielle.
- **Voie cutanée** : piqure, 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) (Tableau 02) (Merial, 2014).

**Tableau 02** : Les principales voies de transmission de *M.bovis* (Merial, 2014).

Voie	Description	Dose Infectante	Lésions
<b>Inhalation (plus courante)</b>	Les aérosols générés par la toux, éternuement	Très faible	Au niveau des NL de l'appareil respiratoire
<b>Ingestion (commune)</b>	-Fourrage, eau contaminé par les sécrétions nasales, l'urine, fèces. -Lait infecté.	Plusieurs millions de bacilles	Au niveau des NL mésentériques
<b>Transcutanée (rare)</b>	Contamination des abrasions Existantes	Inconnue	-

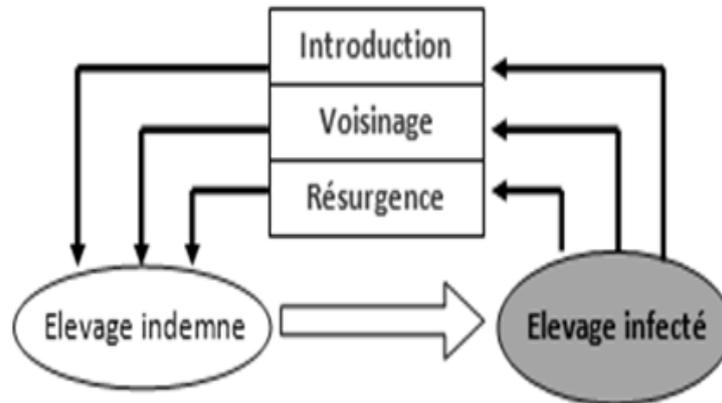
**II.10. Tuberculose bovine zoonotique**

L'inhalation est une cause de transmission qui doit être prise en compte lors de l'évaluation de la maladie (Sunder *et al*, 2009). La transmission se fait par contact direct entre *Mycobacterium bovis* et la muqueuse respiratoire. (Buss *et al*, 2016).

**II.11. Mécanisme de diffusion de la Tb dans un élevage**

De manière générale, la contamination d'un troupeau résulte de l'un et/ou l'autre des trois mécanismes suivants (Bénet, 2008), représentés par les figures 06 ; 07 :

1. la contamination par introduction d'un animal.
2. la contamination de voisinage.
3. la résurgence.



**Figure 18 :** Modalités de contamination d'un élevage par la tuberculose bovine (Bénet *et al*, 2006).

**II.11.1. Introduction d'un animal infecté :**

C'est-à-dire taureau pour la saison de reproduction par exemple.

**II.11.2. Le voisinage :**

La proximité avec un cheptel bovin voisin infecté constitue un facteur de risque important. La contamination se produit par contacts directs entre animaux (pâtures mitoyennes ou communes) ou indirects (diffusion par l'air ou par l'eau (ruisseau commun ou séparé) (Humblet *et al*, 2009).

**II.11.3. La résurgence :**

Signifie que la réapparition de la TB dans un élevage Anciennement atteint qui est liée à la persistance à bas bruit du bacille sur des animaux contemporains de l'infection (sans révélation allergique ou clinique car infection latente) ou la présence de sources secondaires contaminées malgré la désinfection (fumier, ensilage, pâture) voire à un réservoir humain (Humblet *et al*, 2009).



**Figure 19 :** Origine présumée des foyers incidents de tuberculose bovine en 2010 à gauche. (Fediaevsky *et al*, 2011) et en 2011 à droite (Fediaevsky *et al*, 2012)

## II.12. Diagnostic

### II.12.1. Diagnostic de la tuberculose in vivo :

Le diagnostic de tuberculose in vivo se fait par le test cutané (Wood, coll, 1990). Les tuberculines sont constituées d'un mélange complexe d'antigènes solubles produits par les mycobactéries (*M. bovis* ou *M. avium*), cultivées sur milieux synthétiques liquides, après centrifugation de la culture, les mycobactéries sont tuées par chauffage, et la tuberculine est obtenue par filtration, suivi d'une concentration à chaud et d'une purification par fractionnement chimique (purifiées protéines dérivation [PPD]). Ces protéines purifiées sont les plus utilisées.

Chez les bovins, on utilise soit le *PPD- bovis* seul en « Intra Dermo tuberculation Simple (*IDS*)» soit les deux: *PPD-bovis* et *PPD- avium* en «Intra Dermo tuberculation Comparative (*IDC*)».

Quel que soit la méthode choisie, au lieu de l'injection, la peau est nettoyée et rasée, l'épaisseur de la peau est mesurée à l'aide d'un pied de coulisse ou cutimètre, puis 100µl de la tuberculine est injectée au bovin soit à un côté du cou pour l'*IDS*, soit de chaque côté du cou si on fait une *IDC*. L'augmentation de l'épaisseur de la peau au site d'injection est mesurée heures après à l'aide du même instrument (OIE, 1996).

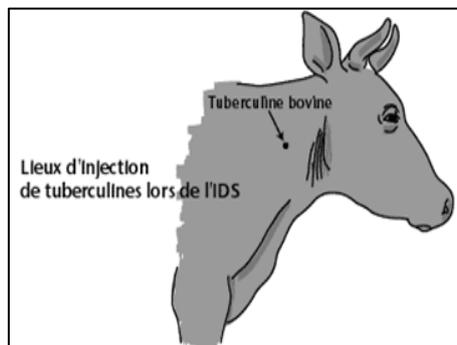


Figure 20 : Lieux d'injection de tuberculine lors d'*IDS* (Matrat, 2014).

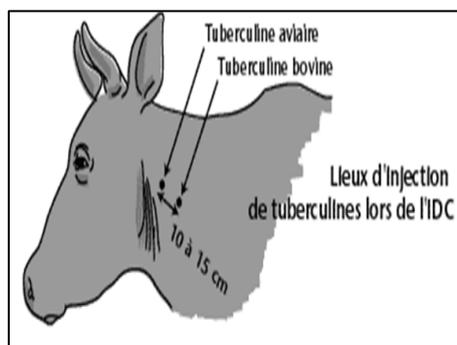


Figure 21 : Lieux d'injection de tuberculines lors d'*IDC* (Matrat, 2014).

II.12.1.2. Techniques de l'intradermo-tuberculinisation :



Figure 22 : Identification au niveau de l'oreille

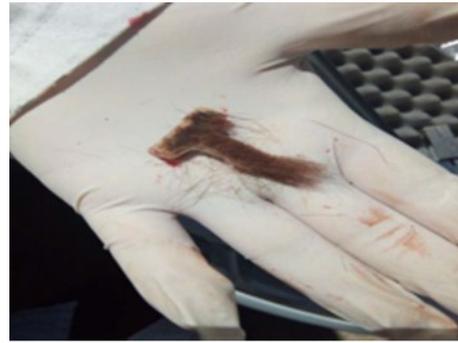


Figure 23 : La forme de l'oreille

(Silah, 2019)



Figure 24 : Mesure du pli  
(Stéphanie, 2018)



Figure 25 : Injection de la tuberculine  
de peau (Stéphanie, 2018)

➤ **Lecture :**

Le résultat est basé sur des observations cliniques et sur l'augmentation de l'épaisseur du pli de peau au point d'injection (à 72 h) obtenue par deux mesures de plis de peau effectuées.

Tableau 03 : Interprétation des résultats de la lecture.

Lecture qualitative	Lecture quantitative	Interprétation
Réaction inflammatoire nette	$X \geq 4$ mm	Réaction positive
Réaction faible ou nulle	$X \leq 2$ mm	Réaction négative
Réaction inflammatoire discrète	$2 \text{ mm} < X < 4 \text{ mm}$	Réaction douteuse

**• Réaction positive :**

Présence de signes cliniques (œdème diffus ou étendu, exsudation, nécrose, douleur ou inflammation des canaux lymphatiques ou des nœuds lymphatiques de cette région) ou augmentation de l'épaisseur du pli de la peau supérieure à quatre millimètres (Bénet, 2006).

**• Réaction négative :**

Aucune modification de la peau, ou gonflement limité, avec une augmentation de l'épaisseur du pli de la peau inférieure à deux millimètres, sans signe clinique (Bénet, 2006)

**II.12.2. Diagnostic post-mortem :**

Ce diagnostic se fait aux abattoirs par observation des lésions en passant par l'histopathologie, la microscopie et la culture jusqu'aux plus pointues qui font appel à la biologie moléculaire, Gene Probe, PCR, Amplification et Hybridation de l'ADN (Adam, 2001).

**II.13. Expressions de la tuberculose dans différents organes****II.13.1. Poumons :**

Le poumon présente souvent des lésions tuberculeuses isolées de la taille d'un petit pois à celle d'une noisette situés dans le lobe caudal (Lobus caudalis dexter et sinister). Le meilleur moyen de détecter de petites altérations est de palper fermement, des deux mains, le tissu pulmonaire.

Lorsque la maladie a évolué, des cavités de la taille d'une noisette à celle d'un poing et contenant une masse jaune d'aspect purulent peuvent se former. Les tubercules plus anciens se caractérisent par un tissu conjonctif modifié. Des nodules ulcéreux peuvent se former sur les muqueuses de la trachée et des bronches (OFCL, 2014).



**Figure 26 :** Les tubercules dans le poumon (OFCL, 2014).

### II.13.2. Intestins :

La tuberculose intestinale se caractérise principalement par des altérations touchant les ganglions lymphatiques. Les muqueuses comportent des nodules de la taille de lentilles ou de petits pois et des ulcères ronds (OFCL, 2014).

### II.13.3. Foie :

Le foie peut contenir une masse de nodules de la taille de grains de millet voire des nodules de la taille d'un poing ressemblant à du tissu conjonctif dans certaines zones. Les ganglions rétrohépatiques sont également infectés (OFCL, 2014).



Figure 27 : Les tubercules dans le foie (OFCL, 2014).

### II.13.4. Reins :

La tuberculose rénale se caractérise par des nodules caséifiés ou calcifiés dans le cortex rénal. La moelle peut contenir des zones veinées rouge foncé ayant l'aspect d'un fromage sec et présentant des hémorragies. Les ganglions des reins présentent également des lésions. . (OFCL, 2014).



Figure 28 : Les tubercules dans les reins (OFCL, 2014).

### II.13.5. Mamelle :

La tuberculose de la mamelle peut se caractériser par des nodules indolores de la taille d'un grain de millet ou d'un petit pois, situés dans un ou plusieurs quartiers. Par la suite, des zones ou des quartiers entiers de la mamelle présenteront un durcissement. Une hypertrophie et une activation des ganglions de la mamelle sont également. . (OFCL, 2014).

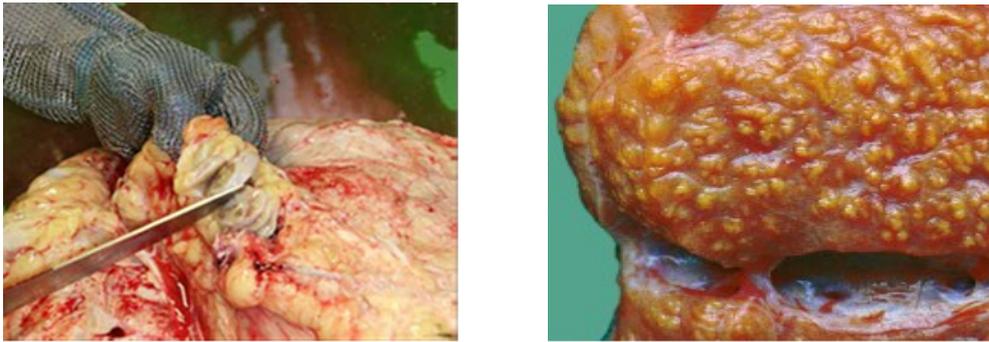


Figure 29 : Les tubercules dans la mamelle (OFCL, 2014).

## II.14. Traitement

Actuellement, il n'existe aucun traitement. La seule mesure consiste à tester les animaux, et isoler ceux qui sont infectés puis les tuer (Diguimbaye, 2004).

## II.15. Prophylaxie

### II.15.1. Prophylaxie médicale :

Elle a pour objectif de rendre les animaux résistants à l'infection. Il existe deux moyens disponibles : la chimio-prévention (proscrite chez les animaux) et la vaccination.

**La vaccination** : elle est basée sur l'administration du BCG. En médecine vétérinaire, le BCG a suscité de grands espoirs dans le passé, mais les résultats ont été très insuffisants pour trois raisons :

- La vaccination limite les risques d'infection mais elle ne supprime pas le risque qu'un animal vacciné puisse devenir excreteur.
- Les propriétaires sachant leurs animaux vaccinés, négligent les prescriptions sanitaires de prévention.
- Il devient impossible de distinguer lors d'un dépistage tuberculique les animaux vaccinés des animaux infectés (Merial, 2001).

Par conséquent, l'immunité n'étant que partielle et relative, il apparaît extrêmement dangereux, pour des raisons épidémiologiques et hygiéniques, de prescrire chez l'animal une vaccination contre la tuberculose (Bénet, 2016).

### II.15.2. Prophylaxie sanitaire :

La seule manière pour l'éradication de la tuberculose animale est le dépistage précoce par tuberculination avec élimination rapide des animaux atteints, complétée par la prévention contre tout risque d'infection des milieux et des populations non infectés (Thorel, 2003).

# *Partie Expérimentale*

# *Chapitre I*

## *Matériels et Méthodes*

### **I.1. Objectifs de l'étude**

La tuberculose bovine est une maladie répéteu légalement contagieuse chez les bovins au titre de l'article 02 du decret exicatif numéro 95-66 du 22 Ramadan 1415 corespondant au 22 février 1995, fixant la liste des maladies à déclaration oblégatoire et les mesures générales qui leurs applicables (Annexe I).

Les objectifs de notre travail qui est de dresser un bilan de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine dans la région de Tissemsilt durant ces 5 dernières années (2018 jusqu'à Mai 2022) sont :

- Etudier le développement de la maladie.
- Connaitre la quantité de viande rouge au cours de l'année.
- Découvrir les symptômes qui indiquent que l'animal est infecté (avant l'abattage).
- Identifier les formes et les lésions suspectes de la tuberculose bovine.
- Procédures approuvées en cas de maladie (après l'abattage).

Premièrement, une présentation sur la zone d'étude seront présentés afin de situer le sujet. Après, nous discuteront des résultats des données collectés durant notre travail.

### **I.2. Présentation de la région d'étude :**

La wilaya de Tissemsilt située en plein centre du quart Nord-Ouest de l'Algérie et des hauts plateaux dans leur partie occidentale, la wilaya de Tissemsilt occupe une zone charnière naturelle entre la plaine du sersou et l'oued Chlef et est délimitée par des barrières naturelles constituées par les montagnes de l'Ouarsenis au Nord et djebel Nador au Sud. Elle se situe au centre du 220 km d'Alger et à 300 km d'Oran s'étalant sur une superficie de 3151.37 km<sup>2</sup>.

Tissemsilt est cernée par la wilaya :

1. Au Nord, par les wilayas d'Ain Defla.
2. A l'Ouest, par la wilaya de Relizane et wilaya de Chlef.
3. A l'Est, par la wilaya de Médéa.
4. Au Sud, par la wilaya de Tiaret et wilaya de Djelfa (**docu-77.pdf Pr.Adib, L**).

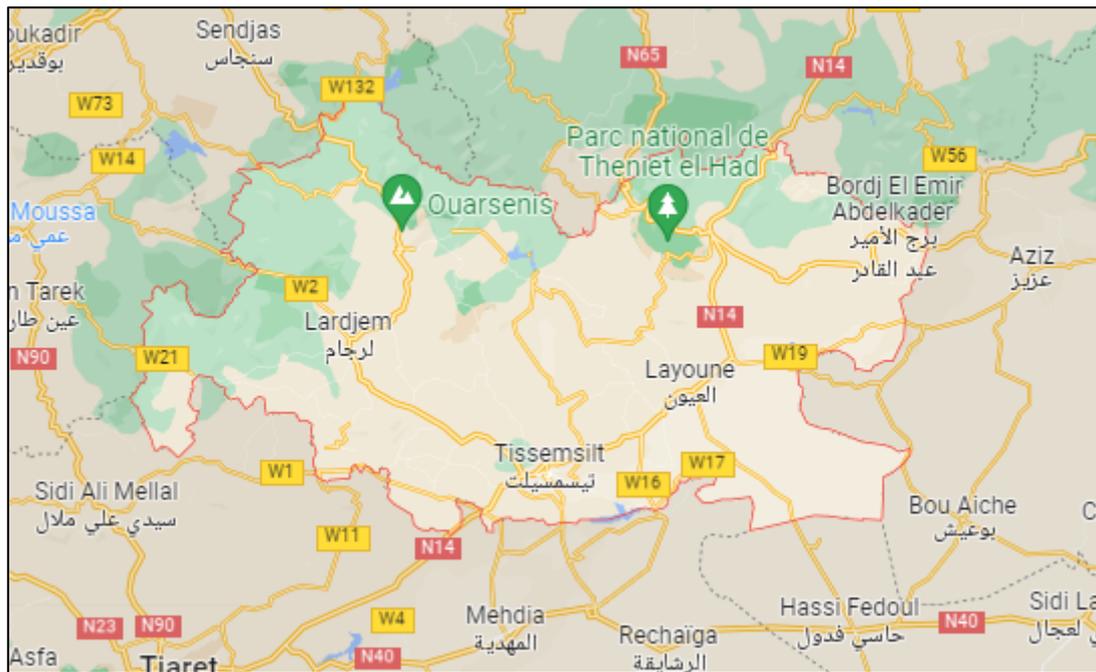


Figure 30 : wilaya de Tissemsilt (google maps ).

### I.3. Matériels et Méthodes

Une enquête a été réalisée au niveau de la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Tissemsilt.

#### Les réponses obtenues :

**Q 01:** Quel est le nombre des têtes dépistées par année ?

**R 01 :** Nous en reparlerons plus tard en détail.

**Q 02 :** Quelle est la technique utilisée pour le dépistage ?

**R 02 :** La technique utilisée pour le dépistage est l'intradermo-tuberculation (pour plus des détails voir la partie bibliographique).

#### 1. Matériels utilisés pour le dépistage :



**Figure 31 :** Pistole de l'injection



**Figure 32 :** Pistole de l'injection

(Photos originelles)



**Figure 33 :** Un cutimètre



**Figure 34 :** Valise de pistole de l'injection



**Figure 35 :** Solution de la tuberculination  
(Bovituber PPD)



**Figure 36 :** Les boucles (Photos originelles)

**Q 03 :** Quel est le nombre de têtes abattues par année ?

**R 03 :** Voir le tableau 04 page 36.

**Q 04 :** Quelle est la technique de détection de la maladie ?

**R 04 :** La technique est l'inspection ante-mortem et l'inspection post-mortem.

**4.1. Inspection ante-mortem :** elle se résume en une identification de l'animal et la réalisation d'un examen clinique.

L'identification consiste à déterminer :

- le sexe
- la race
- l'âge
- l'état corporel

De plus, nous avons procédé à un examen clinique de chaque animal, afin de signaler tout symptôme évocateur de la tuberculose bovine à savoir l'amaigrissement, les troubles respiratoires . . . etc.

**4.2 Inspection post-mortem :** elle consiste à examiner les carcasses et le cinquième quartier en se basant sur le trépied : examen visuel, palpation et incision.

Les organes et les nœuds lymphatiques dont l'examen sont : les poumons , la tête, le foie, le système digestif, les reins, la mamelle.



**Figure 37** : l'apparition de la tuberculose sur la viande dans l'abattoir industriel El-Wancharissi (Tissemsilt 27/10/2021).

**Q 05** : Quels sont les mesures à prendre devant une détection du maladie ?

**R 05** : Les mesures sont :

- une saisie totale, si de trouver tous le troupeau atteints.
- une saisie partielle, si les animaux dépistés positifs uniquement.

*Chapitre II*  
*Résultats et*  
*Discussion*

## II.1. Les résultats obtenus de la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Tissemsilt :

**Tableau 04 :** Les données sur le nombre des têtes abattues , les cas infectés, et les régions touchées de la wilaya Tissemsilt depuis l'année 2018 jusqu'à Mai 2022.

Années	Bovins	Nbre de têtes Abattues	Nbre de têtes infectées	Les régions touchées par Daira
2018	Mâles	357	00	Tissemsilt(01)
	Femelles	401	01	
	Adultes	499	01	
	Jeunes	259	00	
2019	Mâles	338	03	Bordj- Bounaama(01)  Tissemsilt(03)  Theniet El- Had(02)
	Femelles	137	03	
	Adultes	196	05	
	Jeunes	279	01	
2020	Mâles	424	00	Tissemsilt(01)
	Femelles	69	01	
	Adultes	303	01	
	Jeunes	190	00	
2021	Mâles	602	01	Tissemsilt(04)
	Femelles	173	03	
	Adultes	375	03	
	Jeunes	400	01	

Début de 2022 jusqu'à Mai	Mâles	256	00
	Femelles	64	00
	Adultes	141	00
	Jeunes	179	00

**II.2. Analyse statistique :**

- Les résultats obtenues ont été traités par le texte khi2 (x2) avec un interval de confiance de 5%.

**Tableau 05 :** Les données sur le nombre total des têtes abattues, les cas infectées, et les régions touchées de la wilaya Tissemsilt depuis l'année 2018 jusqu'à Mai 2022.

Années	Bovins	Nbre des têtes Abattues	Nbre des têtes Infectées	Khi2 (x2)	PV (x2)
De 2018 jusqu'à Mai 2022	Mâles	1977	04	7.762	0.0053
	Femelles	844	08		
	Adultes	1514	10	4.265	0.0389
	Jeunes	1307	02		

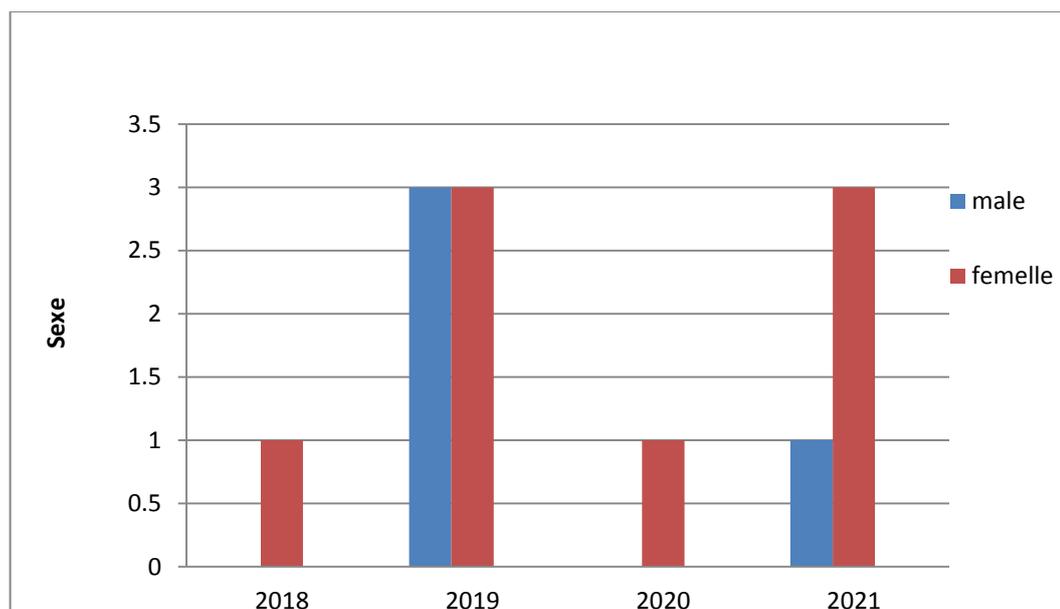
Nous avons enregistrées une très faible prévalence annuelle de la tuberculose bovine chez les animaux abatus selon le tableau suivant :

Période	Prévalence (%)
2018	0.0013
2019	0.013
2020	0.002
2021	0.005
1 <sup>er</sup> semestre de 2022	00

### II.3. Discussion :

#### 1. Selon le sexe :

Les données suivantes montrent les résultats des cas infectés par la *TB* pour les femelles et les mâles concernant les quatre dernières années de 2018 jusqu'à Mai 2022, résumés dans la figure (38).



**Figure 38 :** Nombre des femelles et mâles atteints par la *TB* depuis l'année 2018 jusqu'à Mai 2022.

Les analyses statistiques ont montrés un lien statistique significatif ( $P_v = 0,0053$ ) entre le sexe et la maladie.

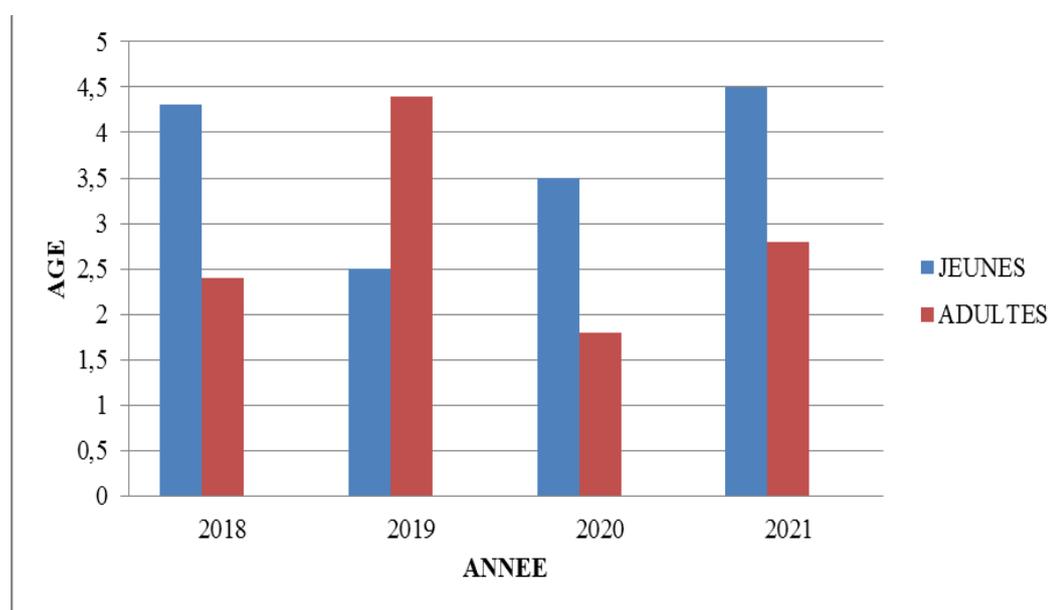
Cette prédominance d'atteinte des femelles par rapport aux mâles pourrait être expliquée par :

- Les habitudes zootechniques (prédominance de femelles dans l'élevage bovins, prêt des taureaux).
- Sensibilité des femelles aux maladies (parce qu'elles passent à la gestation, parturition et lactation où ses états physiologiques sont faibles).
- Les femelles ont une vie productive plus longue que les mâles (**Millian-Suazo et al, 2000**).

Ces valeurs confirment celles rapportées par d'autres auteurs (**Yacob et al, 2009**); (**Kardjadj, 2011**).

#### 2. Selon l'âge :

Les données suivants montrent les résultats des cas infectés par la *TB* pour les jeunes et les adultes concernant les quatre dernières années de 2018 jusqu'à Mai 2022, résumés dans la figure (39).



**Figure 39 :** Les adultes et les jeunes bovins atteints par *TB* de 2018 jusqu'à Mai 2022.

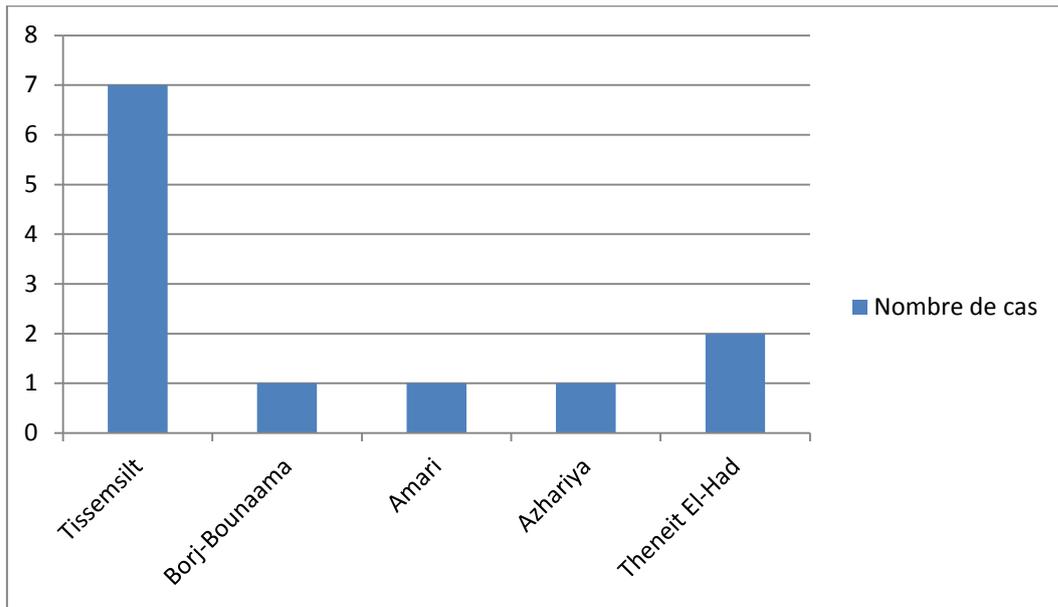
Les analyses statistiques ont montrés un lien statistique significatif ( $P_v = 0,0389$ ) entre l'âge et la maladie.

Cela s'explique que : plus l'animal est âgé, plus son immunité est faible, et donc le risque d'être malade.

Il faut bien noter que l'âge est classé parmi l'un des principaux facteurs de risque. Vu que les animaux âgés sont les plus exposés à la bactérie, ils sont plus infectés par la tuberculose par rapport aux jeunes animaux. En outre, si les veaux sont contaminés, l'évolution clinique et l'apparition des symptômes ne seront apparaitre qu'à l'état adulte après une longue phase de latence (Matrat, 2014); (Ngandolo *et al*, 2009).

### 3. Selon la région :

Les données suivants montrent les résultats des cas infectés par la *TB* pour les régions : Tissemsilt, Borj-Bounaama, Amari, Theneit El-Had, Azhariya, concernant les quatre années de 2018 jusqu'à Mai 2022, résumés dans le tableau (09) et la figure (40).



**Figure 40 :** Les régions touchées de la wilaya de Tissemsilt par la *TB* de 2018 jusqu'à Mai 2022.

Nous avons constaté que la région la plus touchée est Tissemsilt par rapport aux autres régions : Borj-Bounaama, Amari, Azhariya et Theneit El-Had. Qui s'explique par l'augmentation de l'abattage au niveau de cette région.

Selon les résultats obtenus, on ne peut pas considérer la région comme un facteur de risque.

# *Conclusion*

## **Conclusion**

En conclusion, la tuberculose bovine est une maladie à déclaration obligatoire causée par *M. bovis*. Elle se passe plusieurs années avant que l'animal infecté en manifeste les signes cliniques, et elle est détectée par dépistage par test tuberculinique intradermique, ou détection au niveau de l'examen de carcasse à l'abattoir. C'est une zoonose majeure responsable de sérieux problèmes en santé publique, et des pertes économiques énormes liées essentiellement aux saisies de viandes au niveau des abattoirs et les laits.

Notre étude a été réalisée dans la Direction des Services Agricoles de Tissemsilt, durant une période de 5 mois (Février à Juin 2022), dans le but de faire une étude retrospective pour la tuberculose bovine. Et au cours de notre recherche depuis ces cinq mois aucun cas enregistrée.

Globalement, nos résultats ont montrés un faible taux (0,43%) de la maladie dans la région de Tissemsilt varie en fonction des facteurs comme l'âge, le sexe.

**Recommandations:**

A partir de notre étude nous avons conclu à la nécessité de suivre :

1. Lutter contre l'abattage illégal.
2. Informer les consommateurs sur le mode de transmission de cette pathologie.
3. Procéder à une inspection sanitaire adéquate des viandes pour réduire le risque d'exposition des humains et des animaux à l'infection.
4. Doter les services vétérinaires de moyens matériels pour mener à bien leur mission.
5. Sensibiliser les éleveurs à acheter des animaux contrôlés par les vétérinaires.
6. Respecter les règles d'hygiène pour éviter les cas d'infection.
7. Accepter de faire le dépistage chaque 6 mois.

*Références*  
*bibliographiques*

## **Références bibliographiques**

- Abdelguerfi et al.**, 1997. La privatisation du foncier : impact sur l'environnement et sur les ressources génétiques en Algérie In « Pastoralisme et foncier : impact du régime foncier sur la gestion de l'espace pastoral et la conduite des troupeaux en région arides et semiarides ». 17-19 Octobre 1997. Gabès (Tunisie). Options Méditerranéennes,32: 203-207.
- Abdelguerfi et al.**, 1997. Study on range and livestock development in North Africa Algeria, Morocco and Tunisia FAO-RNE 1-135.
- Adams, L. G.** 2001. In vivo and in vitro diagnosis of Mycobacterium bovis infection. Rev.Sci.Tech. 20:304-324.
- Bekhouche-Guendouz N** 2011. Evaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et D'Annaba. Thèse en cotutelle Présentée en vue d'obtention du grade de Docteur de l'Institut National Polytechnique de Lorraine et Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger Spécialité : Sciences Agronomiques, 308p. <http://www.theses.fr/2011INPL020N>.
- Benabdeli.** (1997) : Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et bencharif d et taiturier d. (2002) :Non délivrance ;retard d'involution utérine et PGF2 alpha.
- Bénet JJ., 2008.** La tuberculose animale. Polycopié Ecole Nationale Vétérinaire. Unité Pédagogique de Maladies contagieuses. Mérial. 74 pages (Site web consulté le 15/03/2010 : [http://cours.vet-alfort.fr/fichier/ensv/r\\_cours\\_405/Tuberculose%202008.pdf](http://cours.vet-alfort.fr/fichier/ensv/r_cours_405/Tuberculose%202008.pdf)).
- Benet Jj., Boschioli Ml., Dufour B., Garin-Bastuji B.** (2006) Lutte contre la tuberculose bovine en France de 1954 à 2004: analyse de la pertinence épidémiologique de l'évolution de la réglementation. Epidémiol. et santé anim., 50, 127-143.
- Bénet, J.J.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses, (2001).
- Bénet, J.J.** Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses, (2004).
- Bénet, J.J.**, "La tuberculose animale", Maisons-Alfort, France, Ecole nationale vétérinaire, (2006), 76 p.
- Bénet, J.J., 2008.** Tuberculose Bovine. In la tuberculose animale. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises, Unité des Maladies Contagieuses. pp 8-39. [http://cours.vet-alfort.fr/fichier/ensv/r\\_cours\\_405/Tuberculose%202008.pdf](http://cours.vet-alfort.fr/fichier/ensv/r_cours_405/Tuberculose%202008.pdf); Accessed December 11, 2009; Last accessed March 15, 2010. Buddle, B.M., De Lisle, G.W., Pfeffer, A., Aldwell, F.E.,

1995. Immunological responses and protection against Mycobacterium bovis in calves vaccinated with a low dose of BCG. *Vaccine* 13, 1123-1130.
- Bénet, J.J.**, Praud, A., et al. “La tuberculose animale”, polycopié des unités de maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises, Merial (Lyon), (juillet 2014), 100p.
- Benet, JJ.**, 2006. Lutte contre la tuberculose bovine en France de 1954 à 2004 : Analyse de la pertinence de la réglementation. *Epidémiologie et Santé Animale*, 50 :127-143.
- Bénet, J.J.**, “La tuberculose animale”, polycopié des unités de maladies contagieuses des écoles vétérinaires françaises, Merial, (2009), 76p.
- Bénet, J.J.**, “La tuberculose animale”, polycopié des unités de maladies
- Benet, JJ.**, 2006. Lutte contre la tuberculose bovine en France de 1954 à 2004 : Analyse de la pertinence de la réglementation. *Epidémiologie et Santé Animale*, 50:127-143.
- Bénet, J.J., Boschioli M-L, Dufour B. et Garin-Bastuji B.**, 2006. Lutte contre la tuberculose bovine en France de 1954 à 2004 : Analyse de la pertinence épidémiologique de l'évolution de la réglementation, *Epidémiol. Et santé anim* p 127-143.
- BIET Et Al**, Zoonotic aspects of mycobacterium bovis and mycobacterium avium intracellular complex (MAC). *Vet Res.* 36.411-436, (2005).
- Bussetal.**, 2016. Possible Airborne Person-to-Person Transmission of Mycobacterium bovis - Nebraska 2014-2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 65: 197-201. doi: 10.15585/mmwr.mm6508a1. contagieuses des écoles vétérinaires françaises, Merial, (2009), 76p.
- Code Sanitaire pour les Animaux Terrestres de l'OIE** : [www.oie.int/fr/normesinternationales/code-terrestre/acces-en-ligne/](http://www.oie.int/fr/normesinternationales/code-terrestre/acces-en-ligne/). 2011.
- COSIVI Et Al**, Epidemiology of Mycobacterium bovis infection in animal and humans, with particular reference to Africa. *Rev sci tech Off int Epiz*, 14,3, 733-746, (1995).
- Costello, E., Doherty, M.L., Monaghan, M.L., Quigley, F.C., O'Reilly, P.F.**, “A study of cattle-to-cattle transmission of Mycobacterium bovis infection”, *the veterinary journal*, V. 155, (1998), 245-250.
- COUSIN Et Al.**, Tuberculosis in seals caused by a novel member of the Mycobacterium tuberculosis complex : Mycobacterium pinnipedii sp. nov *Int J Syst Evol Microbiol* 53 : 1305-14, (2003).
- Daniel, T.M.**, 2006. The history of tuberculosis. *Respir. Med.* 100, 1862–1870.
- Diguimbaye**, La tuberculose humaine et animale au Tchad : contribution à la mise en évidence et caractérisation des agents causaux et leur implication en santé publique. P 24, (2004).

- Djelouadji, Z., Raoult, D., Drancourt, M.**, 2011. Palaeogenomics of Mycobacterium tuberculosis: Epidemic bursts with a degrading genome. *Lancet Infect. Dis.* 11, 641–650.
- DSV**, 2015. Bulletin sanitaire de la direction des services vétérinaires.
- Dubois**, Les tuberculoses chez l'animal et l'homme: actualités épidémiologiques et diagnostiques. Ecole Nationale Vétérinaire Toulouse. P 33-38, (2002).
- E.N.V.F**, 2004: La tuberculose animale. Polycopié. Ecoles Nationales Vétérinaires Françaises Unité des maladies contagieuses P17.
- Elodie Barbier** ; Le 30 mars 2016, (Prévalence de Mycobacterium bovis dans les agroécosystèmes : analyse de réservoirs environnementaux potentiels (sol, eau douce, faune du sol et faune aquatique) et traçage de la circulation de cette bactérie entre les différents compartiments).
- FAO, I.**, 2013. Le PAM, l'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2013. Les multiples dimensions de la sécurité alimentaire. FAO, Rome.
- Fediaevsky A., Benet Jj., Boschioli M. Hars J.** (2011) La tuberculose bovine en France en 2010, surveillance et détection accrues. *Bull. Epidémiol. Santé Anim. Alim.*, 46 (spécial MRC), 3-9.
- FEDIAEVSKY A., BENET JJ., BOSCHIROLI ML., RIVIERE J., HARS J.** (2012) La tuberculose bovine en France en 2011, poursuite de la réduction du nombre de foyers. *Bull. Epidémiol. Santé Anim. Alim.*, 54 (spécial MRE), 4-12.
- Humblet M.F., Gilbert M., Govaerts M., Fauville-Dufaux M., Walravens K. et Saegerman C.**, 2010. New assessment of bovine tuberculosis risk factors in Belgium based on nationwide molecular epidemiology. *Journal of Clinical Microbiology*. Vol. 48 (8), pp. 2802-2808.
- Kardjadj, M., Yala, D.**, "Situation épidémiologique de la tuberculose bovine dans le cheptel identifié en Algérie (1995-2009)" 3ème journée animale (U.S.D.B), (21-22 Novembre 2010).
- Kerbache. I, Tennah.S, Kafidi.N** : Etude socio- Economique de l'élevage bovin à l'est Algérien ; VOL 03 N°01 June 2019.
- Le Manuel de la tuberculose bovine, OFCL**, Diffusion publications, 3003 Berne, Suisse
- Maeder**, 2008: Etude de la tuberculose chez le sanglier. Thèse Doctorat. École Nationale Vétérinaire.
- Matrat P., 2014.** Evolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en Côte d'Or de 2009 à 2013 ; Thèse d'Etat de Doctorat Vétérinaire : Lyon, 04 Juillet 2014.
- Merial**, Tuberculose animale. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire Française. Unité des maladies contagieuses, (2001).

- Meriel.**, 2014. Tuberculose animale. Polycopié. École Nationale Vétérinaire Française.
- Millian-Suazo, F., Salman, M.D., Ramire, C., Payeur, J.B., Rhyan, J.C., Santillan, M.**, “Identification of tuberculosis in cattle slaughtered in Mexico”, *Am. J. Vet. Res.*, Vol.61, n°1, (2000), 86-9.
- Nedjraoui.D**, 2001 : Profil fourrager. FAO, 2001.
- Neill Sd., Pollock Jm., Bryson Db., Hanna J.** (1994) Pathogenesis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. *Vet. Microbiol.*, 40, 41-52.
- Neill, M.F.**, “Pathogenesis of tuberculosis in cattle”, *V.81*, n° 2, (2001), 79-86.
- Ngandolo,B.N., Diguimbaye-Djaibé,C., Müller,B., Didi,L.M. Hilty, L.M., chiller,I., Schelling,E., Mobeal,B., Toguebaye,B.S., Akakpo, A.J., Zinsstag,J.**, “Diagnostic ante et post mortem de la tuberculose bovine, 2009.
- OIE.**, 2004. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Office International des Epizooties Paris: France.
- O.M.S.** 2011. Déterminants sociaux de la santé : résultats de la Conférence mondiale sur les déterminants sociaux de la santé (Rio de Janeiro, Brésil, octobre 2011).
- Office International des Epizooties (OIE).** 1996. Manuel of Standard for Diagnostic Tests and Vaccines, p. 267-270, Paris.
- Perrine Matrat**, 2014. Thèse Présentée à l’UNIVERSITÉ CLAUDE-BERNARD - LYON I (Médecine - Pharmacie) et soutenue publiquement le 04 juillet 2014 pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. Thèse de doctorat en médecine vétérinaire en France, 39p.
- Rojas-Espinosa .,** 2001 ,o ,lovik,mycobacteriumleprae and M lepraemurium infections in domestic and wild animals , rev-off Int ,epizoot, v20 N°1.
- Rothschild, B.M., Martin, L.D., Lev, G., Bercovier, H., Bar-Gal, G.K., Greenblatt, C., Donoghue, H., Spigelman, M., Brittain, D.**, 2001. *Mycobacterium tuberculosis* complex DNA from an extinct bison dated 17,000 years before the present. *Clin. Infect. Dis.* 33, 305–311.
- Sahraoui, N., Muller, B., Yala, D., Ouzrout, R., Zinsstag, J., Boulahbal, F., Guetarni D.**, “Investigation about the bovine tuberculosis in two Algerian slaughterhouses”, *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 3, n°11 (2008), p.775-778.
- Senoussi O., 2008** : Caractérisation de l’élevage bovin laitier dans le Sahara : Situation et perspectives de développement. Cas de la région Guerrara. Colloque international « Développement durable des productions animales : enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 Avril. 4p.

- Sunder, S. et al.**, 2009. Human-to-human transmission of tuberculosis caused by *Mycobacterium bovis* in immunocompetent patients. *J Clin Microbiol* 47: 1249-1251. doi: 10.1128/JCM.02042-08.
- Thorel, MF.**, 2003. Tuberculose In: Lefèvre PC., Blancou J., Chermette R. (coordinateurs) Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail \_Europe et régions chaudes, Editions Tec et Doc et Editions Médicales Internationales, Paris, chapitre 75 927 -949.
- Thorel**, Tuberculose. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail (Europe et régions chaudes). P 927-946, (2003).
- Watrelet-Virieux D., Drevon-Gaillet E., Toussaint Y., Belli P.** (2006) Comparison of three diagnostic detection methods for tuberculosis in French cattle. *J. Vet. Med. Infect. Dis. Vet. Public Health*, 53, (7), 321-325.
- Wirth, T., Hildebrand, F., Allix-Béguec, C., Wölbeling, F., Kubica, T., Kremer, K., Van Soolingen, D., Rüsche-Gerdes, S., Locht, C., Brisse, S., Meyer, A., Supply, P., Niemann, S.**, 2008. Origin, spread and demography of the *Mycobacterium tuberculosis* complex. *PLoS Pathog.* 4(9), e1000160.
- Wood, P. R., L. A. Corner, et P. Plackett.** 1990. Development of a simple, rapid in vitro cellular assay for bovine tuberculosis based on the production of gamma interferon. *Res. Vet. Sci.* 49:46-49.
- [www.bacterion.cict.fr/bacdico/htmlmycobacteriumtuberculosisà](http://www.bacterion.cict.fr/bacdico/htmlmycobacteriumtuberculosisà)
- [www.publicationsfederales.admin.ch](http://www.publicationsfederales.admin.ch), Janvier 2014.
- [www.google.com/maps/place/Wilaya+de+Tissemsilt/@35.7983611,1.3143323,9.04z](http://www.google.com/maps/place/Wilaya+de+Tissemsilt/@35.7983611,1.3143323,9.04z)
- Xavier R et Agroparistech. 2007. UFR génétique, élevage et reproduction (agroparistech).
- Yacob, H.T., Basu, A.K., Guesh, N.**, “Bovine pulmonary tuberculosis at Bahir Dar municipality abattoir Ethiopia”, *Bulletin of animal health and production in Africa*, Vol.56, n°3, (2008).
- Zenella**, Tuberculose bovine dans une population de sangliers et de cerfs (thèse doctorat). P 15-16, (2007).

# **Annexe**

## Annexe I :

15 Safar 1427 15 mars 2006	JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 16	19
<p>Vu le décret présidentiel n° 05-161 du 22 Rabie El Aouel 1426 correspondant au 1er mai 2005 portant nomination des membres du Gouvernement ;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La gale des équidés ;</li> <li>— La paratuberculose ;</li> <li>— La fièvre Q ;</li> <li>— La leptospirose bovine ;</li> <li>— La bronchite infectieuse aviaire ;</li> <li>— La maladie de Marek ;</li> <li>— Le choléra aviaire ;</li> <li>— La bursite infectieuse (maladie de Gumboro) ;</li> <li>— La variole aviaire ;</li> <li>— L'ornithose/psittacose ;</li> <li>— les leucoses aviaires ;</li> <li>— La myxomatose ;</li> <li>— La maladie hémorragique virale du lapin ;</li> <li>— La tularémie ;</li> <li>— La varroase des abeilles ;</li> <li>— La loque européenne ;</li> <li>— La loque américaine ;</li> <li>— La nosémose ;</li> <li>— L'acariose des abeilles (acarapisose) ;</li> <li>— L'infestation des abeilles par l'acarien <i>Tropilaelaps</i> ;</li> <li>— L'infestation de la ruche par le coléoptère <i>Aethina Tumida</i> ou " petit scarabée de la ruche " ;</li> <li>— La variole cameline ;</li> <li>— La trypanosomose des camelins à <i>T. evansi</i> (surra) ;</li> <li>— la trypanosomose (transmise par la mouche tsé-tsé) ;</li> <li>— La leishmaniose ;</li> <li>— La peste des petits ruminants ;</li> <li>— L'encéphalopathie spongiforme des bovins ;</li> <li>— La fièvre de la vallée du Rift ;</li> <li>— Les Salmonelloses aviaires à <i>Salmonella Enteritidis</i>, <i>Typhimurium</i>, <i>Arizona</i>, <i>Dublin</i>, <i>Paratyphi</i> et <i>Pullorum Gallinarum</i> ;</li> <li>— La tremblante ;</li> <li>— Les encéphalites équine sous toutes leurs formes ;</li> <li>— Les salmonelloses bovines ;</li> <li>— La listériose ;</li> <li>— La rhinopneumonie des équidés ;</li> <li>— La maedi-Visna ;</li> <li>— La piroplasmose ;</li> <li>— La babésiose bovine ;</li> <li>— L'encéphalomyélite aviaire ;</li> <li>— La rhinotrachéite infectieuse aviaire ;</li> <li>— L'entérite hémorragique de la dinde ;</li> <li>— Le coryza gangréneux ;</li> <li>— L'adénomatoose pulmonaire ovine ;</li> <li>— La maladie de Nairobi ;</li> <li>— La salmonellose ovine (<i>S. abortusovis</i>) ;</li> <li>— L'épididymite ovine (<i>Brucella ovis</i>) ;</li> <li>— L'entérite virale du canard ;</li> <li>— L'hépatite virale du canard ;</li> <li>— La toxoplasmose ;</li> <li>— La lymphangite épizootique ;</li> </ul>	
<p>Vu le décret exécutif n° 88-252 du 31 décembre 1988, complété, fixant les conditions d'exercice à titre privé des activités de médecine vétérinaire et de chirurgie des animaux ;</p>		
<p>Vu le décret exécutif n° 90-12 du 1er janvier 1990, modifié et complété, fixant les attributions du ministre de l'agriculture ;</p>		
<p>Vu le décret exécutif n° 95-66 du 22 Ramadhan 1415 correspondant au 22 février 1995, modifié et complété, fixant la liste des maladies animales à déclaration obligatoire et les mesures générales qui leur sont applicables ;</p>		
<p><b>Décrète :</b></p>		
<p>Article 1er. — Le présent décret a pour objet de modifier et compléter les dispositions du décret exécutif n° 95-66 du 22 Ramadhan 1415 correspondant au 22 février 1995, modifié et complété, susvisé.</p>		
<p>Art. 2. — Les dispositions de l'article 2 du décret exécutif n° 95-66 du 22 Ramadhan 1415 correspondant au 22 février 1995, modifié et complété, susvisé, sont modifiées et complétées comme suit :</p>		
<p>“Art. 2. — Les maladies animales à déclaration obligatoire sont les suivantes :</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>— La fièvre aphteuse ;</li> <li>— La peste bovine ;</li> <li>— La peste équine ;</li> <li>— La péripneumonie contagieuse bovine ;</li> <li>— La rage chez toutes les espèces ;</li> <li>— La clavelée et la variole caprine ;</li> <li>— La maladie de Newcastle ;</li> <li>— L'influenza aviaire ;</li> <li>— La fièvre charbonneuse chez toutes les espèces de mammifères ;</li> <li>— La fièvre catarrhale du mouton ;</li> <li>— La tuberculose bovine ;</li> <li>— La brucellose dans les espèces bovine, ovine, caprine et cameline ;</li> <li>— L'anémie infectieuse des équidés ;</li> <li>— La métrite contagieuse équine ;</li> <li>— La dourine ;</li> <li>— La morve ;</li> <li>— La rhinotrachéite infectieuse bovine ;</li> <li>— La leucose bovine enzootique ;</li> <li>— La myiase à <i>Cochliomyia Hominivorax</i> ;</li> <li>— La myiase à <i>Chrysomya Bezziana</i> ;</li> <li>— La campylobactériose génitale bovine ;</li> <li>— La trichomonose bovine ;</li> <li>— L'échinococcose/hydatidose ;</li> <li>— La cysticercose ;</li> <li>— Le charbon symptomatique ;</li> <li>— L'avortement enzootique des brebis ;</li> </ul>		

**Annexe II :**

**N° 01 :** Quel est le nombre des têtes dépistées par année ?

**N° 02 :** Quel est le nombre des têtes dépistées par année selon le sexe , l'âge et la région ?

**N° 03 :** Quelle est la technique utilisée pour le dépistage ?

**N° 04 :** Quel est le nombre des têtes abattues par année ?

**N° 05 :** Quel est le nombre des têtes abattues par année selon le sexe , l'âge et la région?

**N° 06 :** Quelle est la technique de détection de la maladie ?

**N° 07 :** Quels sont les mesures à prendre devant une détection de la maladie?

**N° 08 : Identification de l'animal : N°**

de matricule (facultatif) :

Race :

Sexe :

Age :

**Etat d'embonpoint :**            Maigre                                    Moyen                                    Gras

**N° 09 : Abattage :**

Boucherie :

Sanitaire :

**N° 10 : Type de lésions :**

<b>Poumon</b>	<input type="text"/>
<b>Foie</b>	<input type="text"/>
<b>Tube digestif</b>	<input type="text"/>
<b>Autres (préciser)</b>	

<b>Mamelle</b>	<input type="text"/>
<b>Utérus</b>	<input type="text"/>
<b>Rein</b>	<input type="text"/>