

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Mohamed Khider Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Réf:.....

**Mémoire de Fin d'Etudes  
En vue de l'obtention du diplôme :**

**MASTER**

Filière : Biochimie  
Spécialité : Biochimie et Biologie Moléculaire

*Thème*

**Estimation de certains risques zoonotiques  
bactériologiques dans les élevages bovins laitiers  
de la région Ouest de Biskra (Doucen).**

**Présenté par :**

*Étudiante* : RÉZIG Wassila

**Devant le jury :**

*Président* : ATHAMENA Ahmed

*Promoteur* : MAMMERI Adel

*Examinatrice* : FEROUJ Sana

**Promotion : Juin 2014**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# REMERCIEMENT

Ces quelques lignes me permettront de remercier les responsables et les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail tant au niveau scientifique qu'au niveau personnel, et sans leur aide, ce travail n'aurait pas pu aboutir à sa fin.

## **JE REMERCIE :**

En premier lieu **Allah** pour tous les bienfaits qu'il j'accorde et pour le courage qu'il j'attribué compléter ce travail.

En outre, la réalisation de ce travail n'aurait pas été possible sans le soutien moral et affectif et financier de **mon père** et aussi **ma mère** pour leur dévotion durant toutes ces années.

Mon encadreur Monsieur : **MAMMERI ADEL** pour avoir accepté de diriger ce mémoire, et pour les conseils qu'il m'a prodigué au long de mon travail.

Mr. **TALEB ABD EL BASSET**, Médecin vétérinaire et le responsable de la ferme des bovins, pour avoir aidé durant notre échantillonnage à Doucen.

Mr. **SAKAL MEBAREK** et Mr. **SAYEH HMAIDA**, les responsables des fermes des bovins laitiers à Doucen.

Docteur **KHELIL KHALED** pharmacien spécialiste en microbiologie au laboratoire d'E.P.H (Hakim Saâdane) pour avoir accepté de co-diriger les analyses Bactériologique.

Je remercie tous mes collègues de travail au laboratoire d'E.S.H en ophtalmologie : **Saleh, Meriem L, Dalila, Marwa, Nadia, Nawel, Nadhira, Selma, Najwa, Hadjer, Zeineb, Asma, Malika, Nour, Chafia, Sabah, Chahra, Affef, Zeineb S, Meriem H.** Je vous dis merci beaucoup.

**A toutes les personnes citées et les autres que j'aurais pu oublier.**

# DÉDICACE

*Je dédie ce travail À :*

*Ma très chère mère **Belkhaoui Boub**, la personne qui occupe la meilleur place dans mon cœur, celle qui a sacrifiée sa vie pour guider mes pas vers la lumière, et qui a fait de moi ce qui je suis aujourd'hui. A mon père **Mohamed Larbi**, qui ma soutenu à chaque étape de ma vie et ma poussé vers l'avant vers tous ce qui est bon pour moi, Que Dieu les accorde une Longue et heureuse vie.*

*A ma grand-mère **Rouag Yamina** que dieu l'accordé d'une longue et heureuse vie.*

*A mes frères et sœurs : **Mejda, Moussa** et sa femme **Radhia, Affef, Khaled, Ahmed**.*

*Avec toute ma tendresse.*

*A mes neveux que j'aime énormément : **Mohamed Bachir** et **Iyad**.*

*A mon marie **Mohamed** et sa famille.*

*Que je souhaite une longue et heureuse vie.*

*A mes oncles, tantes, cousins et cousines.*

*A mes amies intimes, les personnes les plus chères dans mon cœur :*

***Amel, Mano, Zahra, Dounia, Sakina, Kenza, Hadjer, Sarah, Mimi, Kaf**.*

*A mes copines : **Hadda, Walida, Zahra B, Imen Chérif, Najwa, Hadjer K, Zeineb R, Nadhira, Selma, Imen D, Khaoula, Zeineb, Meriem, Tita, Iness, Nadjet, Hyam, Imen H, Miraj, Karima, Leila, Ikram, Zeineb Z**.*

*A tous mes collègue de promotion **Biochimie et Biologie Moléculaire 2014**.*

**WASSILA**

# Table des matières

**Abréviation**

**Liste Des Tableaux**

**Liste Des Figures**

**Introduction Générale**

## **PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

### **CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES RISQUES ZONOTIQUES MAJEURES**

1-Définition des zoonoses.....	1
2-Épidémiologie.....	1
2-1. Épidémiologie Analytique.....	1
2-1-1. Les sources de l'infection.....	1
2-1-2. Les modes de transmission.....	2
2-2. Épidémiologie synthétique.....	3
2-2-1. Circonstances de la contamination de l'homme.....	3
2-2-2. Cycle évolutif de l'agent causal.....	3
2-2-3. Devenir de la zoonose chez l'homme.....	4
3-L'impact des zoonoses sur la santé animal.....	5

### **CHAPITRE II : ZONOSSES BACTÉRIENNE DUES A L'ÈLEVAGE BOVIN LAITIER**

1-Épidémiologie des bactérioses chez l'homme.....	7
1-1. Les zoonoses bactériennes dues aux bactéries Gram- et aux mycobactéries.....	7
• FIÈVRE Q.....	7

• BRUCELLOSE.....	8
• TUBERCULOSE BOVINE.....	9
• SALMONELLOSES.....	9
1-2. Les zoonoses bactériennes dues aux bactéries Gram+.....	10
• LISTÉRIOSE.....	10
• LEPTOSPIROSE.....	10
• FIÈVRE CHARBONNEUSE.....	11
2- Vois de contamination.....	11
2-1. Zoonoses à caractère (surtout) professionnel.....	11
2-2. Zoonoses à caractère (surtout) alimentaire.....	14
3- Séquelles des zoonoses sur la santé humaine.....	15

**CHAPITRE III : MOYENS DE PROPHYLAXIE ET DE MAITRISE DES RISQUES  
ZONOTIQUES DANS L'ÉLEVAGE BOVIN LAITIER**

1-La méthode HACCP.....	16
2-Vulgarisation des consommateurs.....	17
3-Vulgarisation des éleveurs.....	17
4-Antibiothérapie.....	17

**PARTIE EXPERIMENTALE**

**CHAPITRE IV : MATERIELS ET METHODES**

1-Présentation de la région d'étude.....	19
2-Échantillonnage.....	20

3-Matériels.....	21
3-1. Matériel de prélèvements.....	21
3-2. Matériels d'analyses.....	21
4-Protocole et méthode de travail.....	22
4-1. Recherche et dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i> .....	22
4-2. Recherche des <i>Salmonella spp</i> .....	28

## **CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION**

1-Résultats.....	31
Résultats de recherche et dénombrement des <i>Staphylococcus aureus</i> .....	31
Résultats de la recherche des <i>Salmonella Spp</i> .....	36
2-Discussion.....	38

### **Conclusion**

### **Références Bibliographiques**

### **Annexe**

# Abréviations

**AFNOR** : Association Française de Normalisation.

**ATB** : antibiotique.

**BEH** : Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire.

**BLA** : Bovin Laitier Amélioré.

**BLL** : Bovin Laitier Local.

**BLM** : Bovin Laitier Moderne.

**EPT** : Eau Péptonée Tamponée.

**FAO** : Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture.

**HACCP** : Hazard Analysis Critical Control Point.

**ISO** : Association International de Normalisation.

**OMS** : Organisation Mondial de la Santé.

**SFB** : Bouillon sélénite-cystéine.

**TIAC** : Toxi Infection Alimentaire Collective.

**TSI** : Triple Sugar Iron.

**UFC** : Unité Formant Colonies.

**VL** : Vache Laitière.

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : schéma des principales zoonoses (parasitaires, bactériennes et virales).	<b>6</b>
<b>Figure 02</b> : Représentation schématique de la transmission de <i>Coxiella burnetii</i> .	<b>8</b>
<b>Figure 03</b> : Schéma épidémiologique de la brucellose zoonose.	<b>8</b>
<b>Figure 04</b> : cycle de la tuberculose bovine	<b>9</b>
<b>Figure 05</b> : Représentation schématique de la transmission des leptospires.	<b>10</b>
<b>Figure 06</b> : Représentation schématique de la transmission de <i>Bacillus anthracis</i> .	<b>11</b>
<b>Figure 07</b> : Situation géographique de la région d'étude « Doucen ».	<b>19</b>
<b>Figure 08</b> : Préparation des 3 dilutions décimales (D1, D2, D3).	<b>22</b>
<b>Figure 09</b> : Préparation du milieu GC.	<b>23</b>
<b>Figure 10</b> : Enrichissement des <i>Staphylococcus aureus</i> par GC.	<b>23</b>
<b>Figure 11</b> : Absence des Saphylocoques.	<b>24</b>
<b>Figure 12</b> : Présence des Saphylocoques.	<b>24</b>
<b>Figure 13</b> : Isolement des <i>Staphylococcus aureus</i> sur Gélose Chapman.	<b>24</b>
<b>Figure 14</b> : les différentes étapes du test coagulase.	<b>25</b>
<b>Figure 15</b> : Test de mannitol mobilité.	<b>25</b>
<b>Figure 16</b> : Test de Nitrate réductase I et II.	<b>26</b>
<b>Figure 17</b> : les étapes du test Antibiogramme.	<b>26</b>
<b>Figure 18</b> : Dénombrement des Staphylocoques.	<b>27</b>
<b>Figure 19</b> : préenrichissement des salmonelles sur EPT.	<b>28</b>
<b>Figure 20</b> : Enrichissement des salmonelles sur SFB.	<b>29</b>
<b>Figure 21</b> : Isolement des salmonelles sur gélose Héchtoen.	<b>29</b>
<b>Figure 22</b> : Test d'Urée indole.	<b>30</b>

<b>Figure 23:</b> Test de TSI.	<b>30</b>
<b>Figure 24 :</b> présence des staphylocoques après 24h d'incubation (Ferme1).	<b>31</b>
<b>Figure 25 :</b> présence des staphylocoques après 24h d'incubation (Ferme2).	<b>31</b>
<b>Figure 26 :</b> présence des staphylocoques après 24h d'incubation (Ferme3).	<b>32</b>
<b>Figure 27 :</b> Test coagulase positifs après trois heures d'incubation.	<b>32</b>
<b>Figure 28 :</b> Mannitol mobilité positif après 24h d'incubation.	<b>33</b>
<b>Figure 29 :</b> Test de Nitrate réductase positif.	<b>33</b>
<b>Figure 30 :</b> les souches sensibles à l'ATB « Novobiocine ».	<b>34</b>
<b>Figure 31 :</b> les souches résistantes à l'ATB « Novobiocine ».	<b>34</b>
<b>Figure 32:</b> Absence des salmonelles après 24h d'incubation.	<b>36</b>
<b>Figure 33 :</b> Présence des colonies similaires aux salmonelles.	<b>37</b>
<b>Figure 34 :</b> Test Urée indole et TSI Positifs (Absence des salmonelles).	<b>37</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : les principales zoonoses bactériennes affectant éventuellement les bovins.	<b>7</b>
<b>Tableau 02</b> : principales zoonoses transmises par les bovins.	<b>15</b>
<b>Tableau 03</b> : exemple de zoonoses associées aux bovins laitiers.	<b>15</b>
<b>Tableau 04</b> : les différentes fermes visitées dans la région de <b>Doucen</b> .	<b>20</b>
<b>Tableau 05</b> : caractères biochimiques de certaines souches des staphylocoques.	<b>27</b>
<b>Tableau 06</b> : Résultats de l'identification biochimique des souches de staphylocoques.	<b>35</b>
<b>Tableau 07</b> : Résultat de l'application du test de corrélation de Spearman avec un seuil de signification de 5% entre la variable « Ferme » comme facteur dépendant et la variable « niveau de contamination du lait profond par les Staphylocoques ».	<b>36</b>

*INTRODUCTION  
GÉNÉRALE*

L'élevage d'une vache laitière est une entreprise qui peut être très lucrative, en particulier à proximité des centres urbains. Cependant, comme la vache est un animal de grande valeur, sa possession comporte un certain nombre de risques. Le risque majeur est la perte de l'animal. Une productivité faible due à une mauvaise gestion se traduit aussi par des pertes. Les pertes de production après une maladie infectieuse, sont par exemple un retard de croissance ou mortalité des veaux, et une réduction de la production laitière pour les vaches (**Bonnier *et al.* 2004**).

Le monde animal est pour l'homme une source importante de maladies infectieuses. Certains maladies et parasites des animaux peuvent non seulement rendre les animaux malades, mais aussi mettre les gens en danger. Ces maladies sont appelées maladies zoonotiques ou zoonoses (**Leeflang *et al.* 2008**). Près des trois-quarts des maladies émergentes qui ont affecté l'Homme ont été causées par des pathogènes issus d'animaux ou de produits animaux (**Madeleine, 2014**). Certains de ces agents présentent un risque élevé pour la santé publique du fait à la fois de leur pouvoir pathogène pour l'homme et de la diversité des moyens de diffusion qui peut potentiellement en faire un problème à l'échelle mondiale (**I.V.S., 2010**).

Une revue récente de la littérature a identifié 1 407 agents infectieux pathogènes pour l'homme, dont 58 % d'origine animale. De même, les agents zoonotiques sont une source d'infections émergentes et ré émergente (**I.V.S., 2006**). La contamination des animaux d'élevage par un agent zoonotique entraîne un risque, non seulement pour les catégories professionnelles travaillant au contact des animaux ou leurs produits pendant toutes les phases d'élevage, de préparation et de transformation, mais aussi pour le consommateur et les utilisateurs de produits incorporant des tissus d'origine animale (**Ganiere, 2010**).

Dans ce contexte, de rares travaux ont été réalisés au niveau de la région de Biskra, malgré que l'élevage bovin soit en plein essor. Ce travail consiste en une recherche bactériologique, comparative, effectuée sur quelques prélèvements issus des élevages bovins de la région Ouest de Biskra (**Doucen**), dans le but d'évaluer les facteurs de risque tant pour les animaux que pour les êtres humains.

Dans ce but, ce travail était subdivisé en deux parties :

La première partie est une synthèse bibliographique qui traite des généralités sur les risques bactériologiques zoonotiques majeurs (Chapitre I) suivie par une étude détaillée des zoonoses bactériennes dues à l'élevage bovin laitier (Chapitre II). Enfin, les moyens de

prophylaxie et de maîtrise des risques zoonotiques dans l'élevage bovin laitier ont été traités dans le (Chapitre III).

Dans la deuxième partie, consacrée au travail expérimental, nous avons réalisé des analyses bactériologiques sur des échantillons de divers prélèvements ; les premiers jets de lait de vaches ; l'eau de boisson dans les abreuvoirs à travers la recherche des *Salmonella*, alors que des échantillons de lait profond ont servi au dénombrement des *Staphylococcus aureus*. Finalement, une liaison statistique est effectuée entre les conditions d'élevage dans chaque ferme et les résultats des analyses microbiologiques.

*LA PARTIE  
BIBLIOGRAPHIQUE*

*CHAPITRE I :*  
*GÉNÉRALITES SUR LES*  
*RISQUE ZOOLOGIQUES*  
*MAJEURES*

## 1. DÉFINITION DES ZOOSES :

Les zoonoses sont des maladies et infections qui se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'homme et vice-versa (**Bourgeade et al, 1992**).

Le terme « zoonose » avait été créé par **Virchow** au **XIX<sup>ème</sup> siècle** à partir des deux racines grecques : **zoo = animal** et **nosos = maladie**. Ne signifie pas « Maladie des animaux » mais « **Maladie due aux animaux** », de la même façon que la brucellose par exemple est la maladie due à *Brucella*. En effet, on nomme la zoonose **Anthropo-zoonose** si elle est transmise de l'homme à l'animal, et **Zoo-anthropose** si c'est l'animal qui la transmet à l'homme. Évidemment, nous nous intéressons plus précisément aux **Zoo-anthropose**, c'est-à-dire les maladies transmises à l'homme par les animaux (**Toma et al, 2001**).

Il existe plusieurs agents biologiques responsables des zoonoses (**Figure 01**) :

- ✓ bactéries
- ✓ champignons microscopiques
- ✓ parasites
- ✓ virus
- ✓ prions

Les zoonoses pouvant créer des troubles chez l'homme, mais pas nécessairement chez l'animal (**Leefflang et al, 2008**). Ils sont qualifiés d'infectieuses ou de parasitaires en fonction de la nature de l'agent causal (**Toma et al, 2001**). Seules sont évoquées ici les zoonoses infectieuses bactériennes.

## 2. ÉPIDÉMIOLOGIE :

### 2-1. Épidémiologie analytique :

#### 2-1-1. les sources de l'infection :

Les sources de l'infection humaine sont très nombreuses : ce sont l'animal vivant, les cadavres, les produits animaux et tous les objets qui peuvent être pollués.

Pour les animaux vivants, il peut s'agir d'une infection cliniquement exprimée, et par la même plus facilement décelable, ou d'une infection inapparente ou latente qui pose de délicats problèmes de dépistage. Les risques d'infection varient avec le degré d'expression clinique. Ainsi, lors d'une septicémie animale (EX : charbon, rouget, tularémie), le milieu extérieur est largement pollué par les sécrétions, les excréments, etc. Cependant, ce type

d'évolution ne passe pas inaperçu ; il permet de suspecter l'étiologie de la maladie et de prendre les précautions qui s'imposent. Au contraire, les formes cliniquement frustes, certes quantitativement moins contaminants, accroissent le danger en raison de leur insidiosité (EX : tuberculose, brucellose, salmonellose) (Toma *et al*, 2001).

L'infection de l'Homme par l'animal vivant se réalise de façon flagrante, plus ou moins traumatisante, ou, le plus souvent, de façon inapparente. Pour le premier cas, on peut citer par exemple les contaminations par morsure : rage, sodoku, pasteurellose... Pour le second cas, les exemples sont très nombreux : tuberculose, brucellose, tularémie...

Les animaux morts, leurs dépouilles, les produits alimentaires, les produits manufacturés peuvent constituer autant de sources d'infection, ainsi que l'ensemble du milieu extérieur. Les espèces animales qui sont à l'origine de l'infection de l'Homme sont très diverses, parfois pour une même zoonose (Toma *et al*, 2001).

### **2-1-2. les modes de transmission :**

Il y a trois modes de transmission principaux pour les zoonoses :

**a) la voie cutanée (contact avec la peau ou avec les muqueuses) :** la peau de l'être humain vient en contact avec des lésions sur la peau de l'animal, avec des sécrétions ou excréments infectés de l'animal (EX : jetage utérin, urine, etc.).

**b) la voie digestive :** ingestion accidentelle par les mains ou des objets contaminés portés à la bouche.

**c) la voie respiratoire :** inhalation d'aérosols contaminés (suspension de particules contaminées très fines présentes dans l'air) (Higgins et Villeneuve, 2001). La principale voie de transmission chez les personnes en contact avec les bovins laitiers est la voie cutanée. Diverses infections peuvent être contractées par la peau, principalement s'il y a présence d'éraflures ou de coupures. La seconde voie de transmission en importance est la voie digestive.

Plusieurs infections sont acquises par les mains ou par tout autre objet contaminé que l'on porte à la bouche (EX : crayon). Les enfants sont particulièrement à risque pour l'acquisition d'une zoonose par ces deux voies de transmission. Enfin, la voie respiratoire est celle qui est la moins importante pour ce qui est des bovins laitiers. En effet, mis à part la tuberculose pulmonaire, la majorité des virus ou bactéries impliqués dans les maladies du

système respiratoire bovin sont généralement spécifiques à l'espèce et ne présentent pas de risque pour les humains (Higgins et Villeneuve, 2001).

## 2-2. Épidémiologie synthétique :

### 2-2-1. Circonstances de la contamination de l'homme :

Les zoonoses peuvent être ramenées à quatre grandes catégories :

**A/Zoonoses professionnelles** : contractées au cours de l'exercice normal d'une profession qui expose ses membres au contact des animaux vivants, des cadavres, carcasses et divers produits d'origine animale ; éleveurs, bouchers, équarrisseurs, ouvriers des cuirs et de la laine, vétérinaires. Certaines zoonoses sont inscrites sur la liste des «maladies professionnelles » et prises en considération par le code de la sécurité sociale (EX: rage, brucellose, tuberculose, rickettsioses, leptospiroses, charbon, tularémie, dermatophytoses d'origine animale) (Toma *et al*, 2001).

**B/Zoonoses accidentelles** : conséquences d'une contamination imprévisible ou difficilement prévisible, «accidentelle » : telles la rage (suite à l'accident morsure), la brucellose, la salmonellose (suite à l'absorption d'une denrée d'origine animale apparemment saine) (Toma *et al*, 2001).

**C/Zoonoses de loisir** : variété des précédentes et contractées à la faveur de diverses occupations « non professionnelles » : par exemple : la leptospirose après une baignade dans des eaux polluées, la tularémie au cours d'une partie de chasse, la brucellose à la suite de camping dans un pré où paçaient des brebis infectées (Toma *et al*, 2001).

**D/Zoonoses familiales** : transmises au personnel de la maison par les animaux «de compagnie » comme par exemple : psittacose, chorioméningite, tuberculose, échinococcose (Toma *et al*, 2001).

### 2-2-2. Cycle évolutif de l'agent causal :

De nombreuses classifications des zoonoses ont été proposées : par famille d'agent causal, par type d'activité génératrice (professionnelles, loisirs, familiales...) ou par type d'exposition (aérosol, inoculation, alimentaire...). La plus intéressante est celle proposée par Schwabe dès 1964 .Elle distingue quatre types de cycle épidémiologique en fonction des modalités de transmission des hôtes réservoirs vers l'homme et de la nature du réservoir (Savey et Dufour, 2004).

On distingue ainsi:

**A/ Orthozoonoses (Des zoonoses à transmission directe) :**

La transmission de l'agent causal des hôtes réservoirs aux hôtes messagers ou incidents (y compris l'homme) se fait sans intermédiaire, ou par un vecteur mécanique ou un support passif où ne se modifie pas l'agent. Ce type de transmission peut se faire par contact (tuberculose), inoculation (rage), inhalation (tularémie), ingestion (brucellose) (Savey et Dufour, 2004).

**B/ Cyclozoonoses (Des zoonoses à transmission cyclique):**

Il s'agit le plus souvent de zoonoses parasitaires qui nécessitent au moins deux espèces hôtes réservoirs (vertébrés) pour le développement complet du cycle sans intervention d'invertébrés. Les échinococcoses, cysticercoses et taeniasis, correspondent à ce type (Savey et Dufour, 2004).

**C/ Métazoonoses ou pherozoonoses (Des zoonoses à transmission vectorielle):**

La transmission entre hôtes réservoirs et/ou hôtes incidents se fait grâce à un vecteur invertébré dans lequel l'agent zoonotique se modifie ou se multiplie. On retrouve dans cette catégorie des maladies transmises par les arthropodes (West-Nile, leishmaniose, maladie de Lyme). On peut y rattacher les maladies parasitaires développant un stade intermédiaire chez des mollusques (fasciolose, schistosomose) (Savey et Dufour, 2004).

**D/ Saprozoonoses (Des zoonoses à réservoir tellurique et/ou aquatique enrichi par les animaux):**

Le développement ou le maintien/survie hors d'un animal vertébré de l'agent zoonotique (le plus souvent dans un milieu organique de type sol, eau, plante) qui conditionne la pérennité du réservoir, est essentiel dans le cycle d'infection des espèces hôtes. Les exemples les plus classiques sont ceux du tétanos et du charbon. On peut y rattacher les *Listeria* et *Clostridium botulinum* (Savey et Dufour, 2004).

**2-2-3. Devenir de la zoonose chez l'homme :**

La zoonose est dite « bornée » lorsque l'Homme contaminé ne transmet pas la maladie ; il constitue une impasse, un «cul-de-sac épidémiologique » (EX : brucellose).

La zoonose est dite « extensive » lorsque la transmission se poursuit à travers l'Homme contaminé, selon deux schémas :

- soit vers l'animal, en mode « rétrograde » ou « reverse » (EX : tuberculose à *Mycobacterium bovis*, cowpox), l'Homme contaminé est capable de rendre son infection à l'animal.
- soit vers l'Homme, en mode « interhumain » ; l'Homme contaminé peut être le point de départ d'une endémie, voire d'une épidémie (Toma *et al*, 2001).

### 3. L'IMPACT DES ZOOSES SUR LA SANTÉ ANIMALE :

Les maladies vétérinaires, abaissent considérablement le rendement des animaux en produits utilisables. On estime que la production réelle varie de 20 à 67% par rapport au rendement potentiel, et que le pourcentage en baisse le plus fort s'observe dans les pays en développement. Un grand nombre des maladies qui nuisent à la production sont des zoonoses. La productivité des animaux est réduite durant la phase clinique de maladie et, dans bien des cas, même davantage pendant la convalescence par suite de troubles respiratoires et digestifs. La baisse de rendement dans la transformation des aliments, qui peut être exagérée chez les animaux présentant une maladie cliniquement apparente par l'absorption insuffisante d'aliments, freine la croissance, abaisse la qualité de viande, la production de lait, ainsi que le volume de matières fécales produites (OMS., 1982).

L'endémicité des maladies vétérinaires dans certaines régions empêche l'introduction de races ou de souches hybrides de bétail ayant un potentiel de production plus grand que celui des animaux actuellement élevés, mais ce bétail n'aurait pas la même résistance à la maladie.

Plusieurs infections zoonotiques affectent gravement la reproduction, provoquant l'infécondité, la résorption fœtale, l'avortement ou la naissance d'une descendance débile. D'autres maladies ont une influence indirecte sur la reproduction en retardant la maturation et en affaiblissant le poids des femelles reproductrices et en réduisant le désir sexuel des mâles. Les infections chroniques sont susceptibles d'affaiblir la vitalité des animaux, les exposant ainsi davantage à d'autres infections, par exemple ; les troupeaux infectés par *Fasciola* sont plus sensibles à l'infection à *Salmonella dublin* (OMS., 1982).

Beaucoup de maladies qui affectent ces animaux sont des zoonoses, et la proximité étroite de l'homme et des animaux de trait peut augmenter leur transmission de façon directe ou indirecte. Les maladies aiguës et chroniques pèsent gravement sur le rendement des animaux quand elles ne les tuent pas (OMS., 1982).

La mortalité animale est très élevée dans un certain nombre de zoonoses. Il est fréquent que ces maladies tuent les jeunes animaux reproducteurs, ce qui aboutit à de sérieuses pertes économiques et à la diminution du potentiel de multiplication (OMS., 1982).

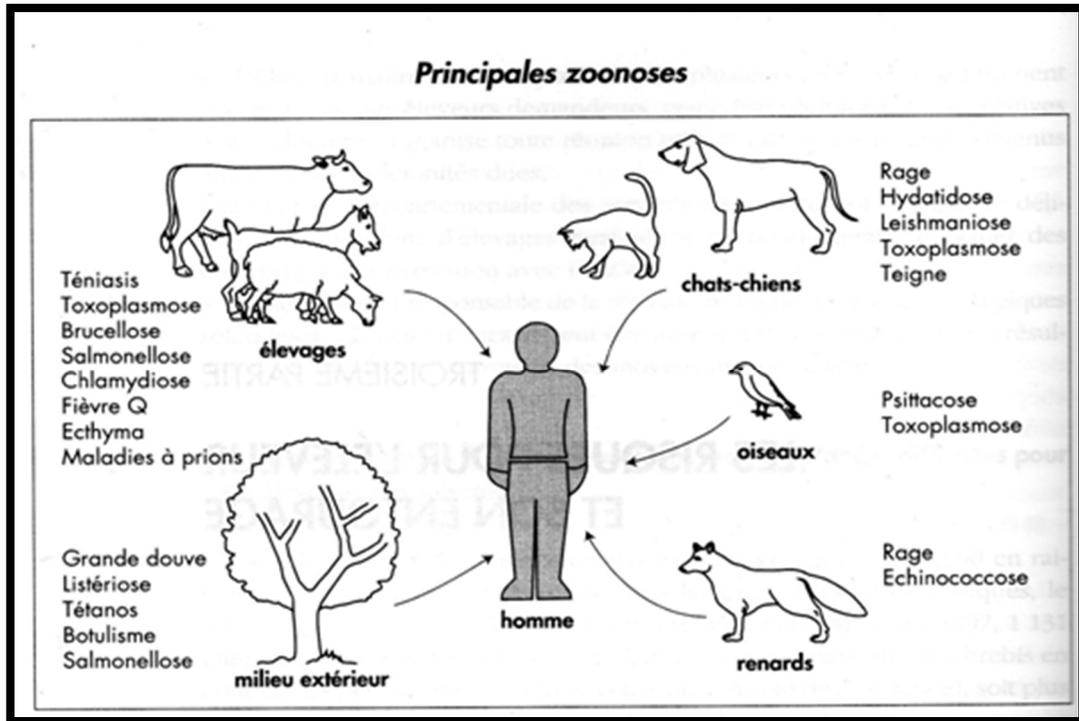


Figure 01 : les principales zoonoses parasitaires, bactériennes et virales (Drogoul et Germain, 1998).

# *CHAPITRE II :*

*ZOONOSES BACTÉRIENNES  
DUES A L'ÉLEVAGE BOVIN*

*LAITIÈRE*

## 1. ÉPIDÉMIOLOGIE DES BACTÉRIOSSES CHEZ L'HOMME :

Plusieurs différences ont été enregistrées, concernant les cycles épidémiologiques des bactérioses zoonotiques bovines (**Tableau 01**).

**Tableau 01** : les principales zoonoses bactériennes affectant éventuellement les bovins (**Bourgeade et al, 1992**).

Zoonoses bactériennes	Agents infectieux
Brucellose	<i>Brucella abortus</i>
Campylobactériose	<i>Campylobacter jejuni</i>
Fièvre charbonneuse	<i>Bacillus anthracis</i>
Fièvre Q	<i>Coxiella burnetii</i>
Leptospirose	<i>Leptospira interrogans</i>
Listériose	<i>Listeria monocytogenes</i>
Pasteurellose	<i>Pasteurella multocida</i>
Salmonellose	<i>Salmonella. Spp</i>
Syndrome hémolytique et urémique	<i>E.coli O157 H7</i>
Tuberculose bovine	<i>Mycobacterium bovis</i>

### 1-1. les zoonoses bactériennes dues aux bactéries Gram — et aux mycobactéries :

- **FIÈVRE Q (risque faible à partir des bovins) :**

La fièvre Q, ou coxiellose, est une maladie causée par *Coxiella burnetii*, une bactérie retrouvée entre autres chez les bovins, ovins et les caprins (**Figure 02**). Chez les bovins, des avortements sont parfois associés à cette bactérie, mais le plus souvent, ceux-ci ne sont pas affectés cliniquement. La transmission à l'humain se fait principalement par inhalation de poussières ou d'air contaminés par les tissus ou les liquides placentaires et fœtaux d'animaux, au moment de la parturition, ou par l'ingestion de produits laitiers non pasteurisés. Environ 2 à 4 semaines après l'infection, la fièvre Q se manifeste ordinairement chez l'humain par de la fièvre, des maux de tête sévères, des douleurs musculaires et, parfois, une atteinte hépatique. Des avortements spontanés sont possibles (**Higgins et Villeneuve, 2001**).

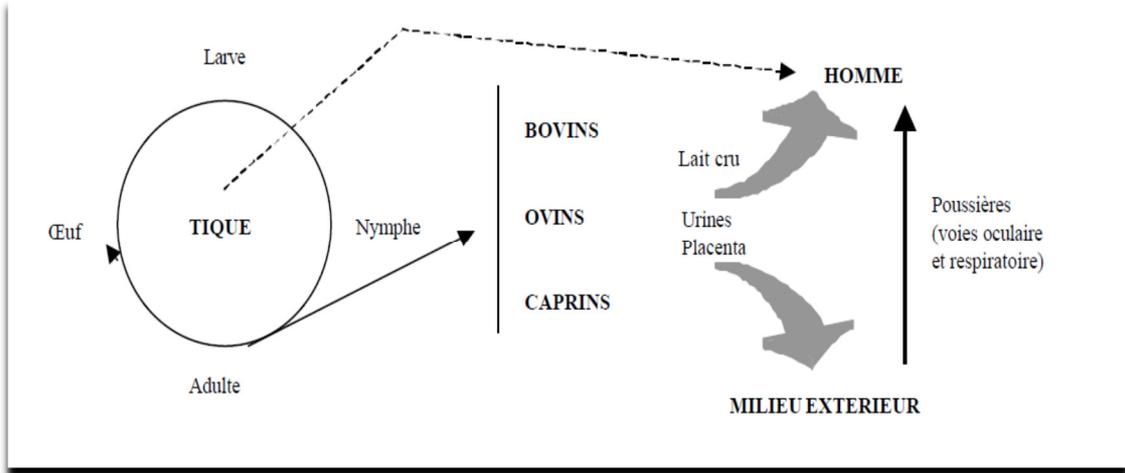


Figure 02 : Représentation schématique de la transmission de *Coxiella burnetii* (Toma *et al*, 2001).

• BRUCELLOSE :

La brucellose est une maladie répandue dans le monde entier. Elle porte plusieurs noms ; avortement infectieux et maladie de Bang chez l’animal, et fièvre ondulante et fièvre de Malte chez l’homme (Leeflang *et al*, 2008).

La brucellose bovine est une zoonose de répartition mondiale due, le plus souvent, à *Brucella abortus* (Faye, 1997) (OMS et FAO., 1952). La plus fréquente pour l’homme est la brucellose des petits ruminants (Drogoul et Germain, 1998).

Les humains contractent la brucellose par contact direct avec des animaux malades et en touchant le fœtus avorté, le placenta, les sécrétions, l’appareil génital et les excréments (Figure 03). Ils peuvent aussi contracter la maladie en buvant du lait non bouilli ou en mangeant du fromage à base de lait cru (Leeflang *et al*, 2008).



Figure 03 : Schéma épidémiologique de la brucellose zoonose (Dufour et Schmit, 2012)

- **TUBERCULOSE BOVINE :**

La tuberculose est une maladie infectieuse et contagieuse, généralement provoquée par *Mycobacterium bovis* (mais aussi par *Mycobacterium tuberculosis*) chez les bovins (Faye, 2010) (Avril *et al*, 1992). Le bacille pénètre habituellement par inhalation dans les poumons. A partir de la localisation initiale, il se multiplie et se répand dans les poumons ou d'autres parties du corps par l'intermédiaire du système sanguin, du système lymphatique, des voies aériennes, ou par propagation directe à d'autres organes. Les bovins atteints de tuberculose sont la source principale de *Mycobacterium bovis*. Cette bactérie se transmet des bovins vers l'homme (Figure 4) de deux manières principales : par voie aérienne (aérosols) et par voie digestive (consommation de lait cru infecté) (Institut de l'élevage, 2000).

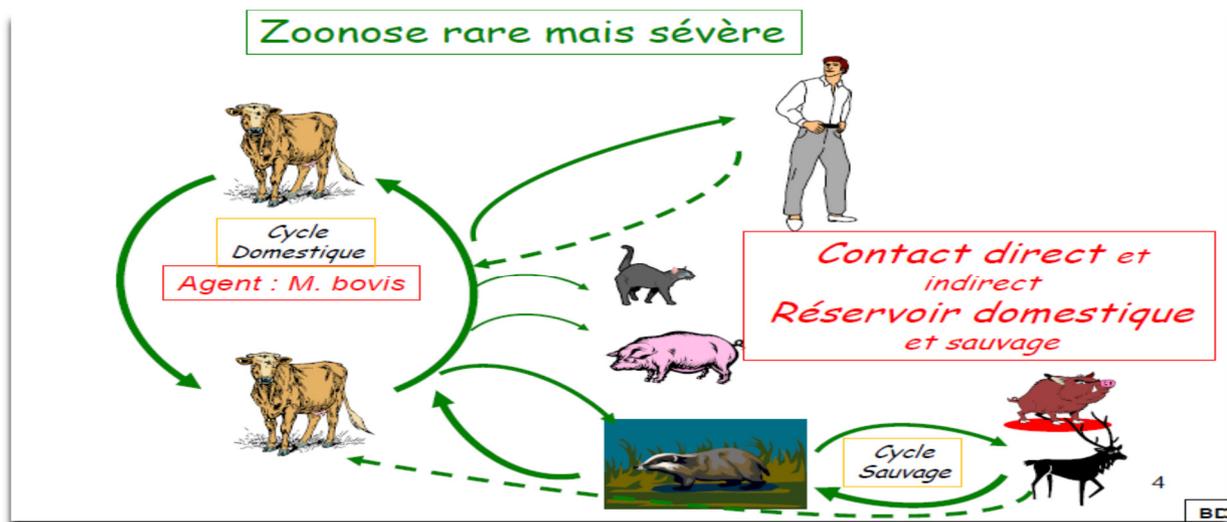


Figure 04 : cycle de la tuberculose bovine (Dufour et Schmit, 2012).

- **SALMONELLOSES :**

Ce sont des zoonoses majeures en raison de leur fréquence et de leur gravité. Dues à différents sérotypes de *Salmonella* appartient à la famille des entérobactéries (Rampal *et al*, 2000), il en existe actuellement plus de 2 000 sérotypes ; il est classiquement admis que tous sont potentiellement pathogènes pour l'Homme (Toma *et al*, 2001). Les plus fréquemment en cause sont : *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Dublin*, *S. Panama*, *S. Agona*, *S. Cholerae suis*, *S. Derby*, *S. Heidelberg* (Pioulat, 2010). Les salmonelloses humaines se répartissent en deux catégories :

- ✓ spécifiquement humaines : fièvre typhoïde, paratyphoïdes A et B.
- ✓ d'origine animale : les seules à retenir ici, de plus en plus fréquentes, plus fréquentes que les précédentes dans la plupart des pays européens (Toma *et al*, 2001). Elles se présentent sous deux formes :

- **Toxi-infection** salmonellique, alimentaire (T.I.A.C. : toxi-infection alimentaire collective) : elle n'est pas toujours une zoonose « *sensu stricto* ».
- **Infection** salmonellique : c'est la zoonose proprement dite (Toma *et al*, 2001).

## 1-2. les zoonoses bactériennes dues aux bactéries Gram + :

### • LISTÉRIOSE :

Il s'agit incontestablement d'une maladie commune à l'Homme et à l'animal. L'origine animale de la maladie humaine a été parfois établie ; mais cette filiation épidémiologique est souvent peu évidente ; la listériose n'est donc qu'« occasionnellement » une zoonose (Toma *et al*, 2001).

La maladie est due à une bactérie ; *Listeria monocytogenes*, présente dans le sol, l'eau et les fèces de la plupart des espèces animales (petits et grands ruminants), y compris l'homme. Si le germe est largement répandu dans le milieu, la listériose reste une maladie assez rare chez l'animal (Drogoul et Germain, 1998).

### • LEPTOSPIROSE :

La leptospirose (fièvre des marais ou fièvre des égoutiers) est une zoonose de répartition mondiale dont les formes graves peuvent être mortelles pour l'Homme (Desvars, 2012). Est une maladie infectieuse due à divers leptospires qui peuvent infecter l'Homme et de nombreuses espèces animales. Cette maladie est due à une bactérie, *Leptospira icterohemorrhagiae*. L'homme et les animaux (bovins) se contaminent par l'eau de certains marais, égouts, rivières (Figure 5).

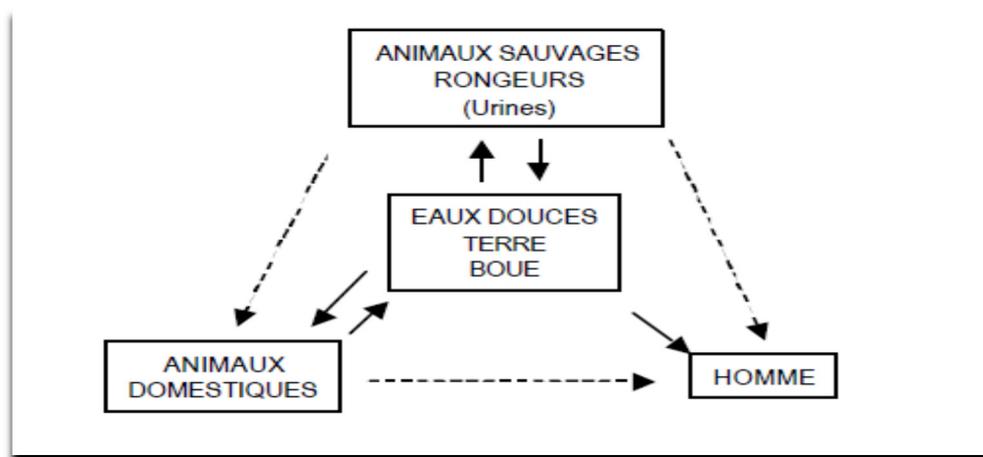
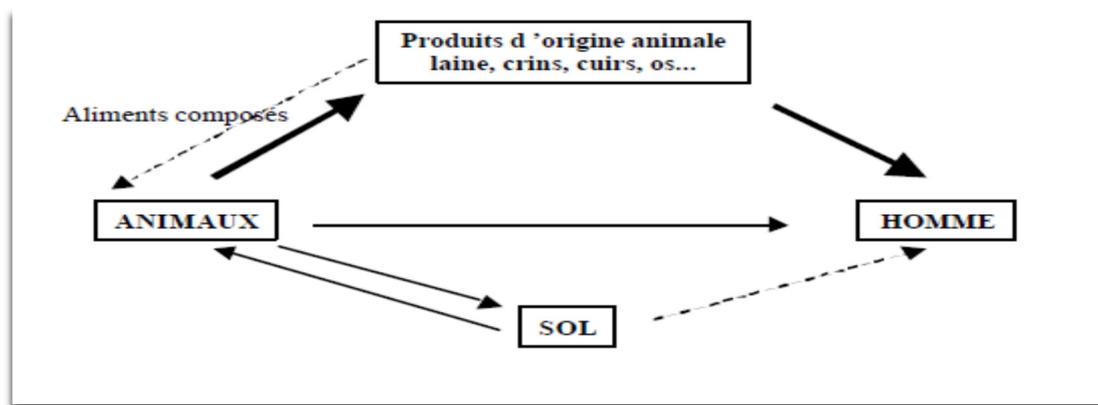


Figure 05 : Représentation schématique de la transmission des leptospires (Toma *et al*, 2001).

- **FIÈVRE CHARBONNEUSE :**

La fièvre charbonneuse ou charbon bactérien, due à *Bacillus anthracis*, est une maladie universellement répandue, affectant de nombreuses espèces animales, mais surtout les mammifères herbivores, et transmissible à l'Homme (Blancou et Meslin, 2000). Chez l'Homme, elle représente une orthozoonose majeure, accidentelle et surtout professionnelle, aniso-symptomatique, non extensive (Toma *et al*, 2001).

On peut estimer entre 20 000 et 100 000, le nombre de cas humains apparaissant dans le monde chaque année. La contamination humaine s'opère selon diverses modalités (Figure 6).



**Figure 06: Représentation schématique de la transmission de *Bacillus anthracis***  
(Toma *et al*, 2001).

## 2. VOIES DE CONTAMINATION :

La principale voie de transmission chez les personnes en contact avec les bovins laitiers est la voie cutanée. Diverses infections peuvent être contractées par la peau, principalement s'il y a présence d'éraflures ou de coupures. La seconde voie de transmission en importance est la voie digestive. Plusieurs infections sont acquises par les mains ou par tout autre objet contaminé que l'on porte à la bouche. En fin, la voie respiratoire est celle qui est la moins importante pour ce qui est des bovins laitiers (Higgins et Villeneuve, 2001).

### 2-1. Zoonoses à caractère (surtout) professionnel :

Ces zoonoses se transmettent à l'homme à la faveur de son activité professionnelle au contact des animaux durant l'élevage, et de leur cadavre (éleveurs, vétérinaires, ouvriers d'équarrissage, transporteurs d'animaux...). Chez les ruminants nous évoquerons la brucellose, la tuberculose bovine, la fièvre Q, la leptospirose.

### ❖ La brucellose

La brucellose des bovins (due principalement à *Brucella abortus*) et celle des petits ruminants (due principalement à *Brucella melitensis*) ont été éradiquées dans plusieurs pays du monde (Ex : France). Les cheptels demeurent néanmoins sous surveillance dans le cadre d'une prophylaxie nationale obligatoire. Les cas humains encore déclarés en France (due à *Brucella melitensis*) concernent essentiellement des personnes contaminées lors de séjours en zone d'enzootie ou ayant consommé des produits laitiers à base de lait cru issus de ces zones (**Drogoul et Germain, 1998**). La brucellose des petits ruminants n'est pas encore éradiquée en Algérie, et elle est surtout liée au mode de vie rural et à la consommation de produits laitiers crus (**Mammeri A., 2011**).

L'homme se contamine :

- soit par contact direct avec l'animal malade ; les *Brucella* pénètrent aisément une peau saine, où il n'y a pas obligation de plaie (**Drogoul et Germain, 1998**).
- soit en inhalant un air contaminé ; très haut risque dans une bergerie dans laquelle il y'a eu des avortements brucelliques (**Drogoul et Germain, 1998**).
- soit en ingérant du lait cru ou des fromages frais contaminés, ou des légumes consommés crus souillés par des fumiers brucelliques (**Drogoul et Germain, 1998**).

### ❖ La tuberculose bovine

La contamination humaine s'opère surtout à partir des bovins tuberculeux, elle peut se réaliser selon trois modalités :

- Inoculation accidentelle : c'est une « tuberculose d'inoculation », à laquelle sont exposés ceux qui manipulent des lésions tuberculeuses (vétérinaires, ouvriers d'abattoir, d'équarrissage...) à la suite de blessures cutanées (instruments, esquilles) ou souillure de la muqueuse oculaire.
- Inhalation : elle concerne les poussières virulentes émises dans l'étable où vivent des bovins tuberculeux « touseurs ». Est exposé à cette contamination aérogène le personnel des exploitations infectées. De la même manière, le chien et le chat (atteints de tuberculose à bacille bovin) peuvent contaminer les personnes de leur entourage.

La pénétration du bacille bovin par voie respiratoire produit un complexe primaire pulmonaire dont l'évolution est tout à fait comparable à celle de la tuberculose classique, à bacille humain.

- **Ingestion** : elle est considérée comme le mode de contamination le plus fréquemment en cause. Le lait et ses dérivés (et accessoirement les viandes tuberculeux) sont les aliments responsables de cette transmission (voir virulence du lait et des viandes, résistance du bacille dans ces produits) (**Lamri et Mouaki, 2011**).

Plusieurs cas humains sont déclarés chaque année en Algérie, mais le manque de moyen entrave une nette différenciation entre la tuberculose zoonotique bovine (due à *Mycobacterium bovis*) et la tuberculose humaine (due à *Mycobacterium tuberculosis*) (**Mammeri A., 2011**).

❖ **La fièvre charbonneuse :**

Est une maladie tellurique, présente dans certaines zones dont le sol a été pollué, autrefois, par des spores charbonneuses à la suite de l'enfouissement de cadavres infectés (chez les animaux, la fièvre charbonneuse est une maladie septicémique rapidement mortelle). Le sol pollué est à l'origine (parfois après plusieurs dizaines d'années) de la contamination des herbivores ingérant l'herbe souillée par la terre (les spores peuvent être remmenées en surface à la suite d'une montée de la nappe phréatique, au cours de travaux de drainage ou de terrassement dans les pâturages). Fréquente autrefois en France, la maladie a considérablement régressé avec le développement de la vaccination systématique des animaux exposés (**Drogoul et Germain, 1998**). En Algérie, aucune vaccination n'est envisagée contre cette maladie et la situation épidémiologique est méconnue.

❖ **La leptospirose :**

La leptospirose n'est pas une maladie à déclaration obligatoire, mais elle est reconnue comme maladie professionnelle (**Picu et Abadia, 2005**). Est une maladie due à des spirochètes du genre *Leptospira*. Les souches pathogènes pour l'homme et les animaux se répartissent, dans la *nomenspecies* *Leptospira interrogans*, en plus de 225 sérovars rassemblés dans 23 sérogroupes.

La leptospirose dans l'espèce bovine est surtout associée à des avortements tardifs et /ou des problèmes de reproduction dans les élevages et des chutes de production de lait. Les animaux sont aisément contaminés au pâturage ou ils sont directement en contact avec les réservoirs et matières virulentes. La contamination humaine se réalise directement par contact avec des animaux infectés, ou, dans une large majorité des cas, indirectement par contact avec des eaux ou d'autres produits souillés par les urines des animaux infectés. Bien que le risque professionnel concerne les éleveurs, le personnel des abattoirs et les vétérinaires, peu de cas

humains en France semblent en relation directe ou indirecte avec des ruminants infectés. (Drogoul et Germain, 1998). En Algérie, seulement les chiens sont, facultativement, vaccinés contre la leptospirose canine (Vaccin : C.H.L.P), alors que l'espèce bovine n'est pas protégée.

## 2-2. Zoonoses à caractère (surtout) alimentaire :

Parmi les zoonoses les plus importantes chez les ruminants, la brucellose et la tuberculose bovines, transmissibles au consommateur par le lait (non pasteurisé) et produits frais dérivés, et qui ont déjà été évoquées en tant que maladies professionnelles (**Tableau 02**).

Les risques pour l'homme associés à l'ingestion de lait cru ou de produits transformés à base de lait cru sont comme suit :

- ❖ **La fièvre Q** : l'origine animale de la fièvre Q chez l'Homme est quasi exclusive ; la source de contagion est représentée par les animaux infectés (secrétions génitales, excréments, urines), les denrées d'origine animale (lait, viande) et les produits souillés (fumiers) (**Toma et al, 2001**).
- ❖ **La listériose** : la contamination se fait par ingestion d'un aliment contaminé. En France, à la suite des épidémies de listériose humaine, recensées chaque année, certains fromages artisanaux suisses, des charcuteries mal conservées ou mal fabriquées, des salades ou encore des croutes de fromages, ont été mis en cause (**Drogoul et Germain, 1998**).
- ❖ **La salmonellose bovine** : les animaux excrètent des quantités élevées de salmonelles, la maladie s'exprime par une atteinte digestive, associée ou non avec des signes respiratoires chez les jeunes animaux, et des avortements.

Les sources de salmonelles sont très nombreuses. Il peut s'agir :

- a. **Des animaux infectés** ; avec présence des bactéries dans le sang, les divers organes, les sécrétions et excréments (lors de septicémie) ou dans les matières fécales (lors d'entérite salmonellique) ou enfin dans les organes génitaux, les fœtus et leurs enveloppes (lors d'avortement salmonellique) (**Toma et al, 2001**).
- b. **Des produits d'origine animale** : L'infection par les salmonelles se transmet en général à partir des animaux ou de leurs produits comme la viande, les œufs et le lait (la crème, les fromages). La pollution peut résulter d'une infection généralisée de femelle, d'une mammite salmonellique ou d'une contamination pendant ou après la traite par des éclaboussures de fèces (**Toma et al, 2001**).

**Tableau 02** : principales zoonoses transmises par les bovins (Institut de l'élevage, 2008).

Nom de la maladie	Agent pathogène	Mode de transmission
Fièvre charbonneuse	<i>Bacillus anthracis</i>	Contamination par contact cutané avec des animaux vivants ou morts ou inhalation de spores.
Fièvre Q	<i>Coxiella burnetii</i>	Contamination par inhalation.
Salmonellose	<i>Salmonella. Spp</i>	Contamination par contact mains-bouches avec les éléments souillés.
Listériose	<i>Listeria monocytogenes</i>	Contamination par contact cutané lors d'avortement ou de mise-bas.
Brucellose	<i>Brucella abortus</i>	Contamination par contact cutané avec les animaux malades ou par ingestion de produits laitiers ou de viande crus.
Tuberculose Bovine	<i>Mycobacterium bovis</i>	Contamination par inhalation en respirant des aérosols.

### 3. SÉQUELLES DES ZOOSES SUR LA SANTÉ HUMAINE:

Elles sont résumées sur le **Tableau 03**.

**Tableau 03:** Exemple de zoonoses bactériennes associées aux bovins laitiers (Higgins et Villeneuve, 2001).

Zoonoses bactériennes	Principales manifestations ou effets sur la santé humaine
Fièvre Q	Fièvre, maux de tête, transpiration. Parfois syndrome respiratoire. Avortement spontané possible. Débute 2-4 semaines après l'infection.
Brucellose	Provoque surtout des transpirations nocturnes, une fièvre ondulante, des arthrites et méningites, et des symptômes nerveux (nervosité, dépression).
Leptospirose	Fièvre, frissons, douleurs musculaires généralisées (syndrome grippal), 6-8 jours après l'infection. Durée : 2 semaines. Possibilité d'atteinte hépatique ou rénale.
Listériose	Lésion cutanée rouge qui devient pustuleuse. Avortement spontané possible, ou infection grave chez le nouveau-né.
Tuberculose Bovine	Possibilité de fièvre modérée, fatigue générale, amaigrissement et symptômes qui dépendent de la localisation infectieuse.
Salmonellose	Fièvre, diarrhée, crampes abdominales, 12-24 heures après l'infection. Durée de 4-6 jours. Le plus souvent, guérison spontanée. forme grave chez les personnes immuno-déprimées.

*CHAPITRE III :*  
*MOYENS DE PROPHYLAXIE*  
*ET DE MAITRISE DES*  
*RISQUES ZOONOTIQUES*  
*DANS L'ÉLEVAGE BOVIN*  
*LAITIER*

## 1. LA METHODE HACCP :

L'HACCP est l'abréviation de « Hazard Analysis Critical Control Points ». Sa traduction française communément admise aujourd'hui est : analyse des dangers – points critiques pour leur maîtrise. Cette définition sous-entend trois autres définitions extraites du Codex Alimentarius, à savoir :

► Le **danger** : Il se définit comme tout agent physique, chimique ou biologique présent dans un aliment ou état de cet aliment pouvant entraîner un effet néfaste sur la santé du consommateur. Les dangers peuvent être des agents :

▲ Physiques: corps étrangers divers (verre, os, insecte, corps métallique...).

▲ Chimiques : toxiques naturels (histamine, mycotoxines), néoformés (nitrosamine) ou acquis, résidus (antibiotiques, métaux lourds, pesticides, anabolisants...), contaminants (fluide réfrigérant, lubrifiant, résidus de produits de nettoyage...).

▲ Biologiques (bactéries, virus, moisissures, parasites, toxines...).

► Le **risque** : Il correspond au produit de la probabilité d'apparition de la manifestation du Danger d'une part et de sa gravité d'autre part. Son estimation est basée sur l'identification Des dangers, l'appréciation de leurs effets et l'appréciation de l'exposition a ces dangers.

► Le **point critique** : Il désigne une matière première, un lieu, une procédure, une étape opérationnelle ou il est possible et essentiel de mettre en place une intervention de maîtrise spécifique pour garantir la sécurité des produits fabriqués.

Il s'agit d'une méthode évolutive utilisée dans l'industrie agro-alimentaire qui permet d'approcher la qualité optimale. Elle est spécifique d'un produit et d'un procédé de fabrication dans un endroit donné. Elle identifie des dangers spécifiques et détermine les mesures à adopter en vue de les maîtriser. Elle est axée sur la prévention au lieu de faire appel essentiellement à des procédures de contrôle *a posteriori* du produit fini. Tout système HACCP est apte de subir des adaptations et des changements, compte tenu notamment des progrès réalisés en matière de conception de l'équipement, des procédures de fabrication ou de l'évolution technologique. Cette méthode est mondialement reconnue comme le moyen le plus efficace de garantir la sécurité des aliments (Cornevaux, 2013).

**2- VULGARISATION DES CONSOMMATEURS :**

- Ne consommer du lait que s'il a été pasteurisé, stérilisé ou soumis à une ébullition véritable.
- Dans les régions d'enzootie brucellique, s'abstenir non seulement du lait cru, mais aussi des fromages frais.
- Faire cuire suffisamment la viande pour éviter les germes pathogènes.
- Laver soigneusement les végétaux qui seront consommés crus (salades, carottes...) et qui peuvent avoir été souillés par les excréments ou les urines d'animaux.
- Ne pas consommer de préparations culinaires à base de viande non cuits (**Higgins et Villeneuve, 2001**).

**3- VULGARISATION DES ÉLEVEURES :**

Plusieurs types de zoonoses peuvent être évités avec des moyens de prévention simples :

- Fournir les équipements de protection individuelle adaptés aux contextes professionnels tels que gants, vêtements de protection, lunettes, appareils de protection respiratoire.
- Mettre à disposition les moyens d'hygiène nécessaires (vestiaires séparés pour les vêtements de ville et les vêtements de travail, installations sanitaires, moyens de lavage des mains et du visage).
- Faire connaître les mesures d'hygiène individuelle :
  - » Se laver les mains avant de manger, de fumer ou de boire, après tout contact potentiellement contaminant.
  - » Protéger toute plaie avec un pansement imperméable.
  - » En cas de piqûre, morsure ou coupure, laver immédiatement la plaie avec de l'eau potable et les désinfectants.
  - » Ne pas porter les mains ni un objet à la bouche.
  - » Se changer avant de quitter le travail.
- N'entrer pas en contact étroit les animaux en bonne santé avec des animaux malades.
- Il faut vacciner les animaux contre les maladies fréquentes (**INRS., 2009**).

#### 4- ANTIBIOTHERAPIE :

La maladie bactérienne est considérée comme le dépassement des défenses immunitaires de l'organisme par une pression infectieuse. Malgré la mise en place de mesures hygiéniques, vaccinales, ou la sélection génétique d'animaux plus résistants, il faut parfois avoir recours à un traitement antibiotique pour vaincre cette infection : c'est l'**antibiothérapie**.

L'antibactérien est une aide à apporter lorsque le système immunitaire est trop faible ou la souche infectieuse particulièrement virulente ; ce n'est pas lui qui guérit l'animal, mais le système immunitaire. Les objectifs d'une intervention à but thérapeutique sont donc de limiter la souffrance de l'animal malade, d'éviter la mortalité et, pour les animaux de rente, de rétablir les niveaux de production (lait, viande). Dans le cas de bactéries communes aux animaux et à l'Homme, il s'agit également d'éviter la transmission de ces micro-organismes aux personnes en contact avec l'animal malade (**Chatellet, 2007**).

L'antibiothérapie est préconisée dans le traitement des maladies infectieuses causées par des bactéries. En élevage bovin, les principales infections rencontrées sont intestinales, respiratoires, mammaires, ombilicales et podales. La décision de mettre en œuvre un traitement anti-infectieux découle d'un diagnostic clinique, corroboré ou non par un diagnostic bactériologique. Idéalement, l'antibiotique utilisé devrait avoir un spectre étroit, spécifiquement dirigé contre les espèces ou familles bactériennes impliquées dans le processus infectieux, et une action de courte durée, de manière à limiter les effets secondaires sur l'animal traité.

Néanmoins, sur le terrain, il est démontré que le recours aux analyses bactériologiques est irrégulier ; les praticiens favorisent donc les antimicrobiens à large spectre et longue action. Les conditions particulières liées à l'élevage (prise en compte du coût du traitement en particulier) font que les éleveurs ont largement recours à l'automédication pour gagner du temps et de l'argent. Ils ne font en général appel au vétérinaire que si leur traitement de première intention échoue. Pour les mêmes raisons, ce dernier ne réalise des prélèvements en but d'isoler l'agent infectieux responsable de la maladie qu'en cas d'échecs thérapeutiques successifs (**Chatellet, 2007**).

*LA PARTIE  
EXPÉRIMENTALE*

*CHAPITRE IV :*  
*MATÉRIELS ET MÉTHODES*

## 1. PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ÉTUDE :

La wilaya de **Biskra** est située au Nord-Est Algérien, elle est limitée au Nord par la wilaya de Batna et du Nord-est par la wilaya de Khenchla, du Nord-Ouest par la wilaya de M'sila, au Sud par la wilaya d'El'Oued et au Sud-Ouest par la wilaya de Djelfa.

La commune de **Doucen** est distante de 80 Km du chef lieu de la wilaya de Biskra, et de 20 Km de son chef lieu de daïra d'Ouled Djellal, est traversée par la route nationale n° 46.

La commune de **Doucen** est située à une altitude de 102 m et comprise entre 4°57' et 5°17' de longitude Est, et 34°30' et 34°45' de latitude Nord. D'une superficie de 642 km<sup>2</sup>, elle est limitée administrativement par les communes suivantes :

- la commune de Chaiba à l'Ouest, d'El Ghrouss à l'Est et au Nord, d'Ouled Djellal au Sud, de Lioua à l'Est et la commune de Still (wilaya d'El'Oued) au Sud –Est (**Figure 07**).

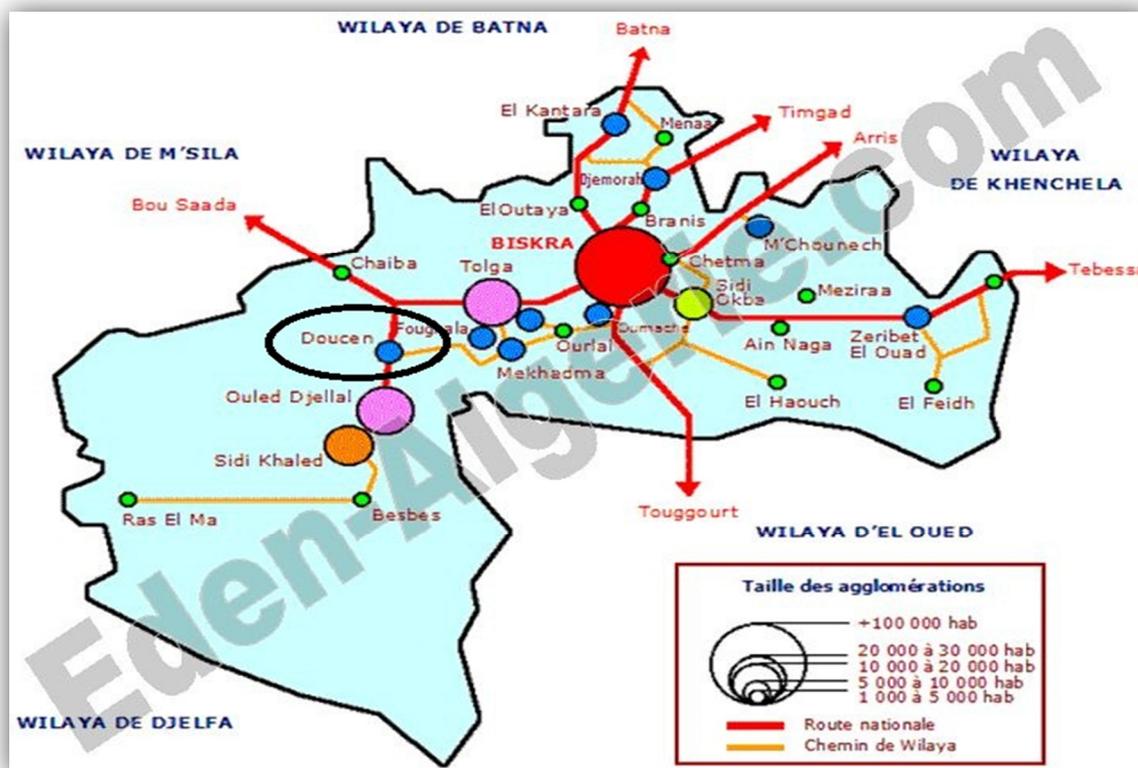


Figure 07 : Situation géographique de la région d'étude « Doucen ».

(Source ; Anonyme 1)

## 2. ÉCHANTILLONNAGE :

Dans le but d'étudier certains risques zoonotiques bactériologiques dans les élevages bovins laitiers de la région Ouest de Biskra (**Doucen**), des prélèvements de lait cru et d'eau de boisson ont été effectués à partir de trois fermes différentes (trois vaches laitières à partir de chaque ferme) (**Tableau 04**).

- **Région d'étude :** Daira d'Ouled Djellal (**Doucen**)
- **Elevage concerné :** Elevage bovin laitier (3 Fermes)

**Tableau 04 :** Les différentes fermes visitées dans la région de **Doucen**

Fermes	Commune	Région	Effectif total en 2014 (têtes)
<b>Ferme 01 : (vétérinaire)</b>	Doucen	El' Khafoura	18
<b>Ferme 02 : (éleveur)</b>	Doucen	Berouth	27
<b>Ferme 03 : (éleveur)</b>	Doucen	Kaf Khadra	09

Cette étude a porté sur trois prélèvements (**P1, P2, P3**) de chaque vache laitière (27 prélèvements au total) :

- **P1 : 3 premiers jets de lait cru** (signe de contamination fécale de la litière ; risques zoonotique et pathologique pour le veau ; parfois signe de mammite chez la vache).
- **P2 : Lait profond de mamelle après élimination des 3 premiers jets** (mammite clinique et subclinique due à *Staphylococcus aureus* ; risque pour veau à la mamelle et risque zoonotique).
- **P3 : Eau de boisson dans l'abreuvoir** (contamination fécale ou de source).

### 3. MATÉRIELS :

#### 3-1. Matériel de prélèvements :

- Glacière isotherme avec glaçons
- Gants stériles
- Flacons de prélèvement adéquats (de 50 ml)
- Thermomètre électronique (mesure de la température ambiante)

#### 3-2. Matériels d'analyses :

Certaines analyses bactériologiques ont été réalisées au niveau du laboratoire du Département des Sciences Agronomiques à Biskra, alors que d'autres au laboratoire de microbiologie de E.P.H du Docteur Hakim Saâdane.

- Bec Bunsen
- Boîtes de Pétri
- Embouts stériles
- Flacons de 180 ml
- Flacons de 250 ml pour incubation
- Pipette graduée
- Pipettes Pasteur
- Seringues jetables stériles
- Tubes à vis stériles (dilution)
- **Les réactifs :**
  - Eau distillée stérile
  - Eau peptonnée tamponnée
  - Gélose chapman
  - Gélose Hektoen
  - Gélose Muller Hinton
  - Giolitti cantonii
  - Mannitol Mobilité
  - Nitrate réductase I et II
  - S F B
  - T S I
  - Téliurite de potassium
  - Urée indole

- **L'appareillage :**
  - Autoclave
  - Bain marie
  - Compteur de colonies
  - Etuve d'incubation

#### 4. PROTOCOLE ET METHODE DE TRAVAIL :

L'objectif de l'analyse bactériologique de nos échantillons (lait cru, eau de boisson) n'est pas d'effectuer un inventaire de toutes les espèces bactériennes présentes, mais de rechercher celles qui sont susceptibles d'être pathogènes pour les animaux et zoonotiques en même temps, et qui peuvent être indicatrices d'éventuelle contamination fécale dans les élevages.

##### 4-1. Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus* :

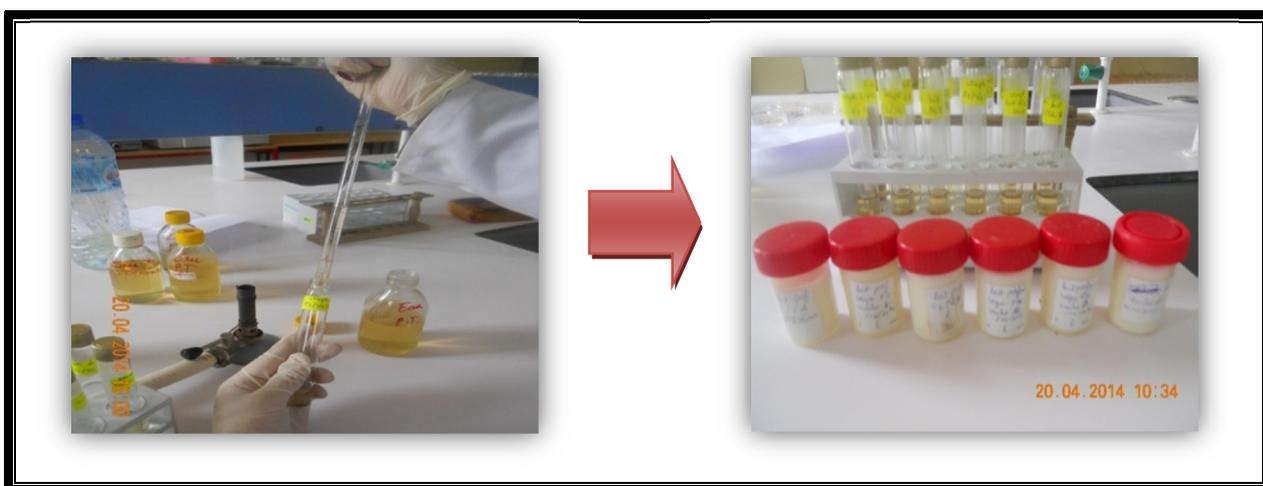
- ✓ **Echantillon :** 50 ml du lait profond.

La recherche et le dénombrement des *Staphylococcus aureus* se font selon la norme :

**Norme :** FIL 138, 1986 «Lait sec-dénombrement des *Staphylococcus aureus* (technique par comptage des colonies à 37 °C) » (norme internationale) (Guiraud et Rosec-normes de recherche des Staphylocoques dans le lait).

- **Préparation des trois dilutions décimales :**

Pour la dilution 1 : dans un tube à vis stérile introduire aseptiquement 9 ml d'EPT à l'aide d'une pipette graduée, et lui ajouter 1 ml de lait .Après, on peut obtenir la dilution 2 et 3.



**Figure 08 : Préparation des 3 dilutions décimales (D1, D2, D3).**

- **Préparation du milieu de Gioliti Cantonii :**

-Ouvrir aseptiquement le flacon de la gélose G.C et lui ajouter 15 ml d'une solution de Tétracycline de Potassium (agent sélectif qui inhibe tous les germes Gram positif sauf les Staphylocoques).

-Mélanger soigneusement le tout.



**Figure 09 : Préparation du milieu G.C.**

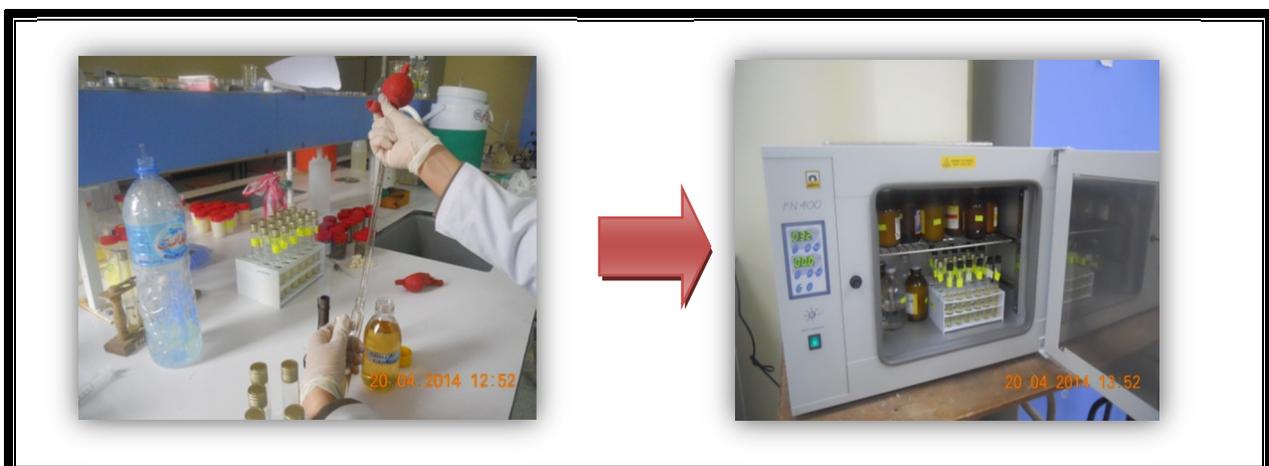
- **Enrichissement par G.C :**

-A partir de chaque dilution prendre aseptiquement 1 ml de solution à l'aide d'une micropipette, et le mettre dans un tube à vis stérile de 20 ml.

-Ensuite ajouter 15 ml de la gélose G.C dans chaque tube.

-Mélanger soigneusement le tout.

-Incubation à 37 °C pendant 24 à 48 h.



**Figure 10 : Enrichissement des *Staphylococcus aureus* par GC.**

- **Lecture :**

Les tubes restant jaunes : résultat négatif (absence de Staphylocoques).

Les tubes ayant viré au noir sont considérés comme positifs.



**Figure 11: Absence des Saphylocoques.**



**Figure 12: Présence des Saphylocoques.**

- **Ensemencement sur la gélose de Chapman :**

-Faire étaler l'inoculum (sauf les tubes positifs) par des mouvements circulaires à l'aide d'un râteau stérile (pipette Pasteur bifurquée).

-Incubation des boîtes à 37 °C pendant 24 à 48 h.

-Lecture : repérer les colonies suspectes, de taille moyenne, lisses, brillantes, pigmentées en jaune.



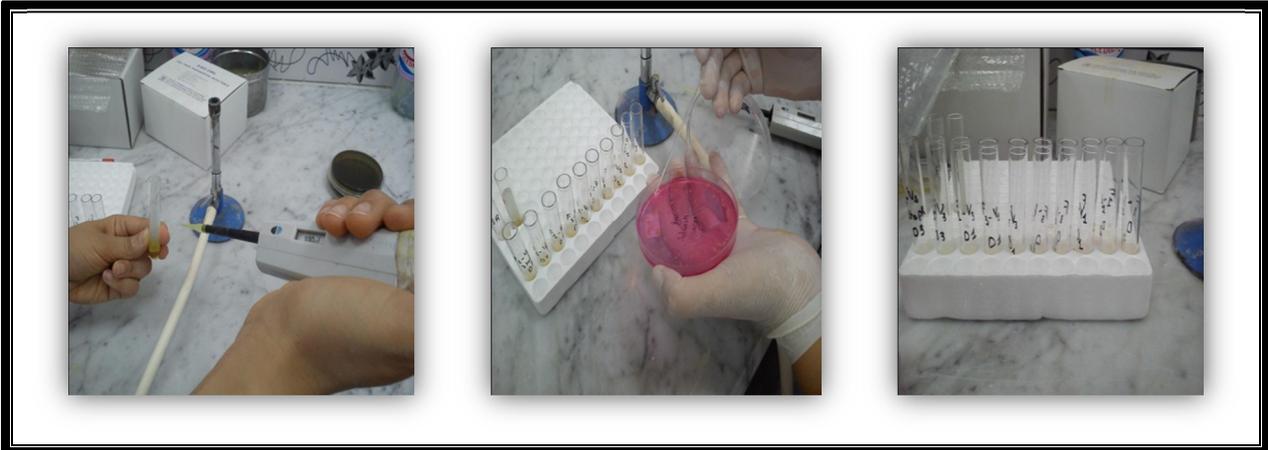
**Figure 13 : Isolement des *Staphylococcus aureus* sur Gélose de Chapman.**

- **Identification biochimique :**

L'identification biochimique des *Staphylococcus aureus* s'est faite par les tests suivants :

**-Coagulase :**

Dans un tube sec, introduire 50 Microlitre de plasma humain, et lui ajouté à l'aide d'une pipette Pasteur une colonie des staphylocoques suspectés.



**Figure 14 : Les différentes étapes du test coagulase.**

**-Mannitol mobilité :**

-Ensemencement par piqûre centrale à l'aide d'une pipette Pasteur fermé.

-Incubation à 37°C pendant 24h.

-Ajouter les réactifs de nitrate réductase I et II.

-Lecture : le virage de la couleur du Mannitol (virage au jaune) et formation d'un anneau rouge pour la Nitrate réductase, sont un signe de positivité.

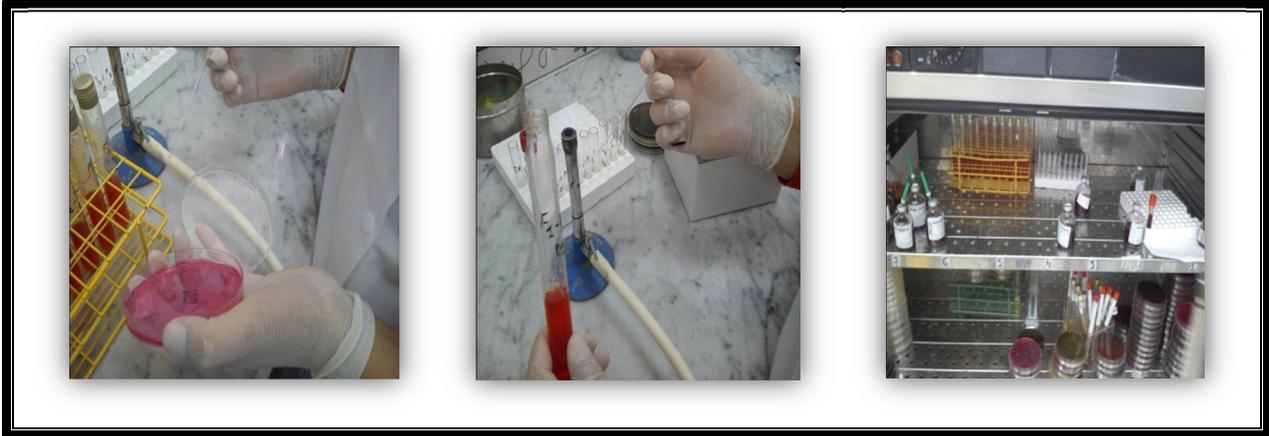


Figure 15 : Test de Mannitol mobilité

**-Nitrate réductase I et II :**



Figure 16: Test de Nitrate réductase I et II

**-Antibiogramme :**

-Préparation de la suspension bactérienne ; introduire une colonie de la souche à étudier à l'aide d'une pipette Pasteur, dans un tube sec contenant l'eau physiologique

-Ensemencement de la suspension à l'aide d'un écouvillon sur la Gélose Muller Hinton coulée dans une boîte de Pétri.

-Déposé du disque de l'antibiotique « Novobiocine » au centre de la boîte de Pétri.

-Incubation à 37°C pendant 24h.

-Lecture.



Figure 17 : Les étapes du test à l'antibiogramme.

**-Interprétation :**

**Tableau 05 :** caractères biochimiques de certaines souches des staphylocoques.

Souches de <i>Staphylococcus</i>	Coagulase	Mannitol mobilité	Nitrate réductase	ATB : Novobiocine
<i>S. aureus</i>	+	+	+	Sensible
<i>S. epidermidis</i>	-	-	+	Sensible
<i>S. saprophyticus</i>	-	+	-	Résistante
<i>S. intermedius</i>	-	+	+	Sensible

• **Dénombrement des Staphylocoques :**

On ne dénombre que les boîtes contenant entre 15 et 300 colonies (Guireau et Rosec ; 2004).

**-Interprétation :**

Multiplier le nombre trouvé par l'inverse de la dilution exemple : dans la boîte de  $10^{-3}$  on trouve 16 colonies donc on applique :  **$16 \cdot 10^{-3}$  UFC/ml** (Guireau et Rosec ; 2004).



**Figure 18 : Dénombrement des Staphylocoques.**

- **Analyse statistique :**

Nous avons utilisé le logiciel SPSS version 18., en appliquant un test de corrélation de Spearman avec un seuil de signification de 5% entre la variable « Ferme » comme facteur dépendant et la variable « niveau de contamination du lait profond par les Staphylocoques ».

#### **4-2. Recherche des *Salmonella spp* :**

- ✓ **Echantillons :** 50 ml du lait des premiers jets et 50 ml de l'eau de boisson.

La recherche des *Salmonella spp* s'est faite selon la norme :

**Norme :** qui est parmi les méthodes de routine, la norme NF V 08-052, 1997 « Microbiologie des aliments-Recherche des Salmonella-Méthode de routine », c'est une norme homologuée qui fait intervenir un préenrichissement non sélectif sur eau péptonnée tamponnée, un enrichissement sélectif sur bouillon de Rappaport-Vassiliadis ou bouillon de sélénite-cystine, un isolement sur gélose sélective, avec un seul milieu par isolement, laissé au choix de l'utilisateur, une identification biochimique ou sérologique. C'est une méthode simplifiée par rapport à celle de la norme de référence ISO 6579. (Guiraud et Rosec, 2004 (AFNOR)).

- **Préenrichissement :**

Dans un flacon stérile de 250 ml, et à l'aide d'une seringue stérile, prendre 25 ml de lait ou d'eau à analyser et lui ajouter 225 ml d'eau péptonnée tamponnée (EPT).

Incubation à 37 °C pendant 18 h.

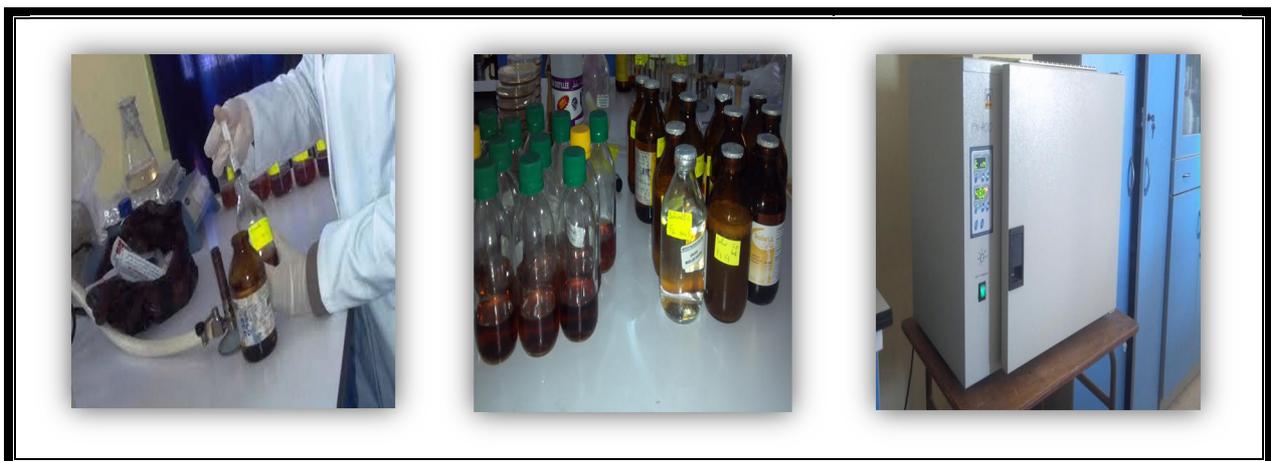


**Figure 19: Prénrichissement des salmonelles sur EPT.**

- **Enrichissement :**

Dans un flacon stérile de 150 à 180 ml, prendre 10 ml du milieu de prénrichissement et l'ajouter à 100 ml du milieu S.B.F.

Incubation à 37 °C pendant 24 h.



**Figure 20 : Enrichissement des salmonelles sur SFB**

- **Isolement sur Gélose Hektoen :**

Etaler l'inoculum (une goutte du milieu d'enrichissement après incubation) par des mouvements circulaires à l'aide d'un râteau stérile (pipette Pasteur bifurquée).

Incubation à 37 °C pendant 24 h.

Lecture : Les *Salmonella* apparaissent sous forme de colonies le plus souvent gris bleu à centre noir.



Figure 21: Isolement des salmonelles sur gélose Hektoen.

- **Identification biochimique :**

L'identification biochimique consiste en un test d'Urée indole et de culture sur TSI :

- **-Urée indole :**

- -Ensemencement d'une colonie suspecte à l'aide d'une pipette Pasteur, dans un tube à vis contenant l'Urée indole (**Figure 22**).

- -Incubation à 37°C pendant 24h.

- **-TSI :**

- -Ensemencement par piqûre centrale à l'aide d'une pipette Pasteur, d'une colonie isolée dans un tube à vis contenant le TSI (**Figure 23**).

- -Incubation à 37°C pendant 24 h.

- -Lecture : virage au jaune du TSI.



Figure 22 : Test d'Urée indole.

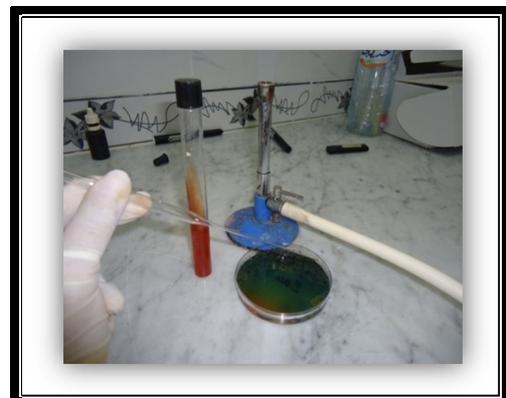


Figure 23: Test de TSI.

*CHAPITRE V :*  
*RÉSULTATS ET DISCUSSION*

1. RÉSULTATS :

- Résultats de recherche et dénombrement des *Staphylococcus aureus* :

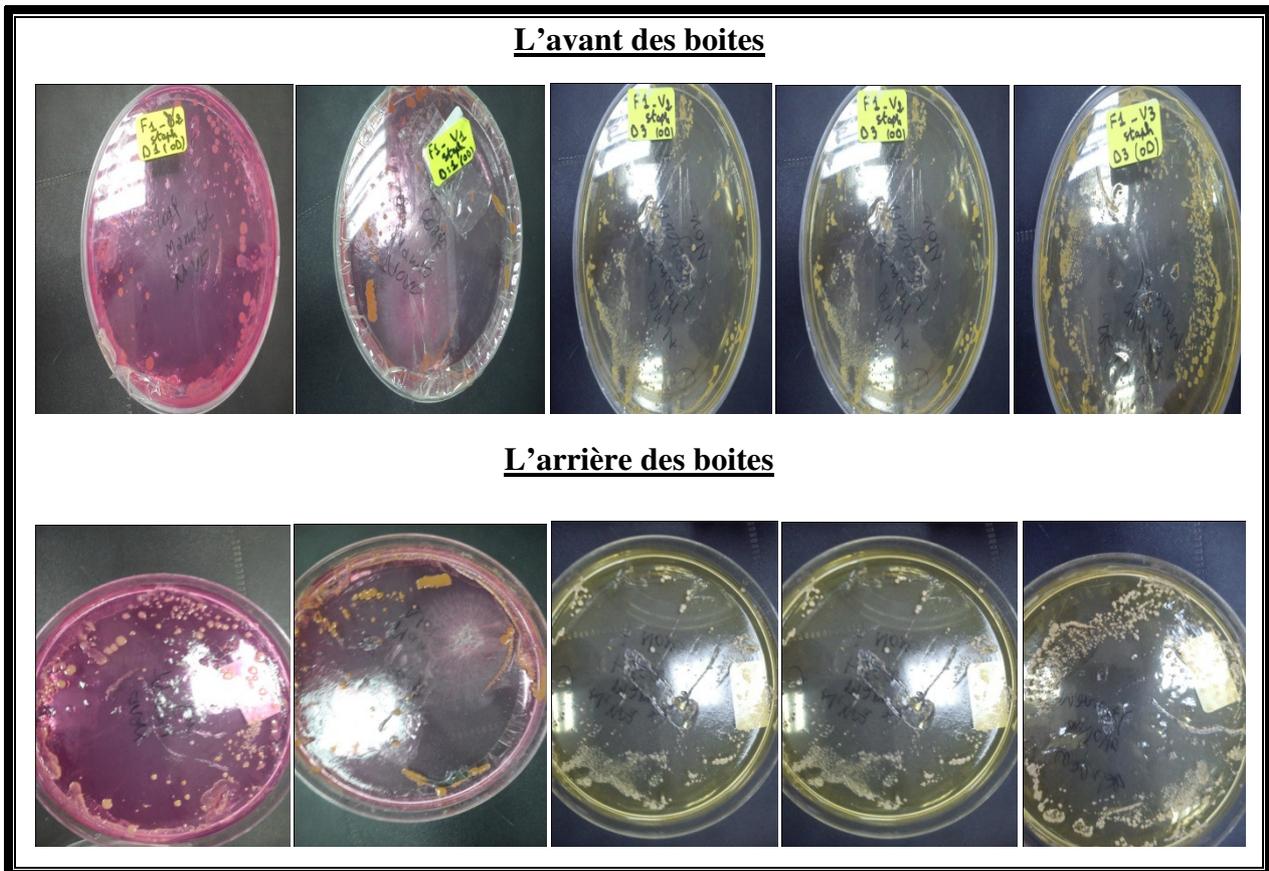


Figure 24 : présence des staphylocoques après 24h d'incubation (Ferme1).

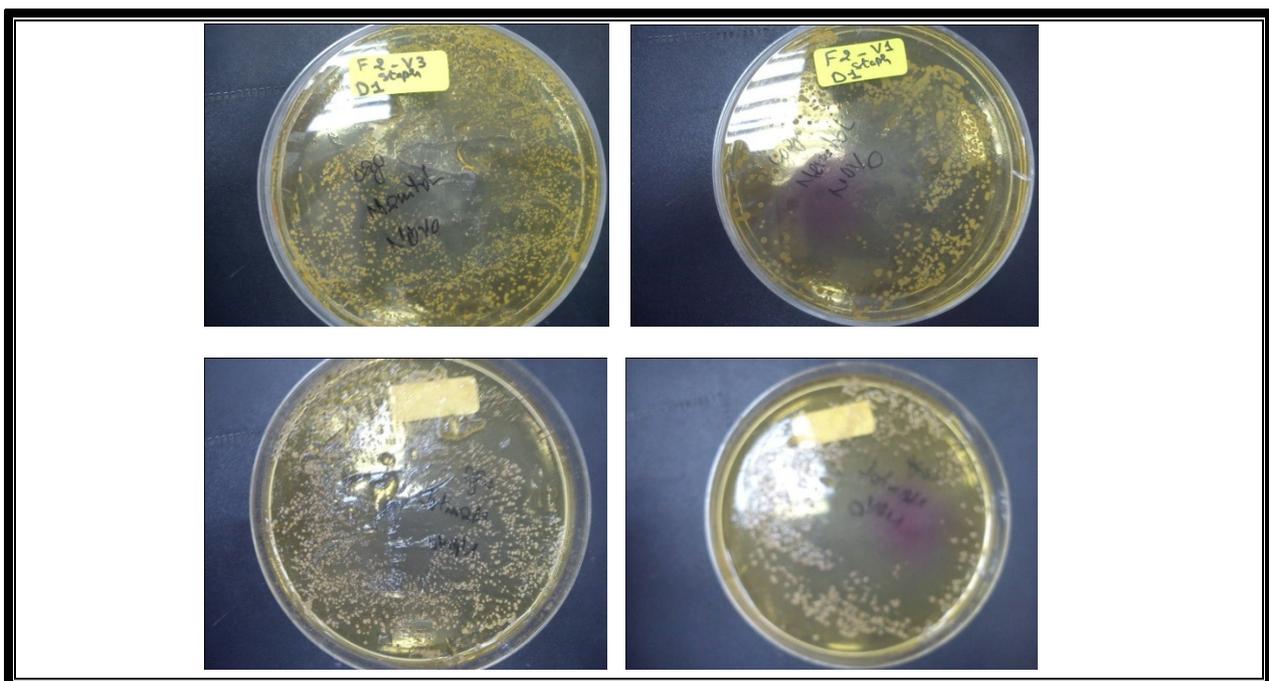
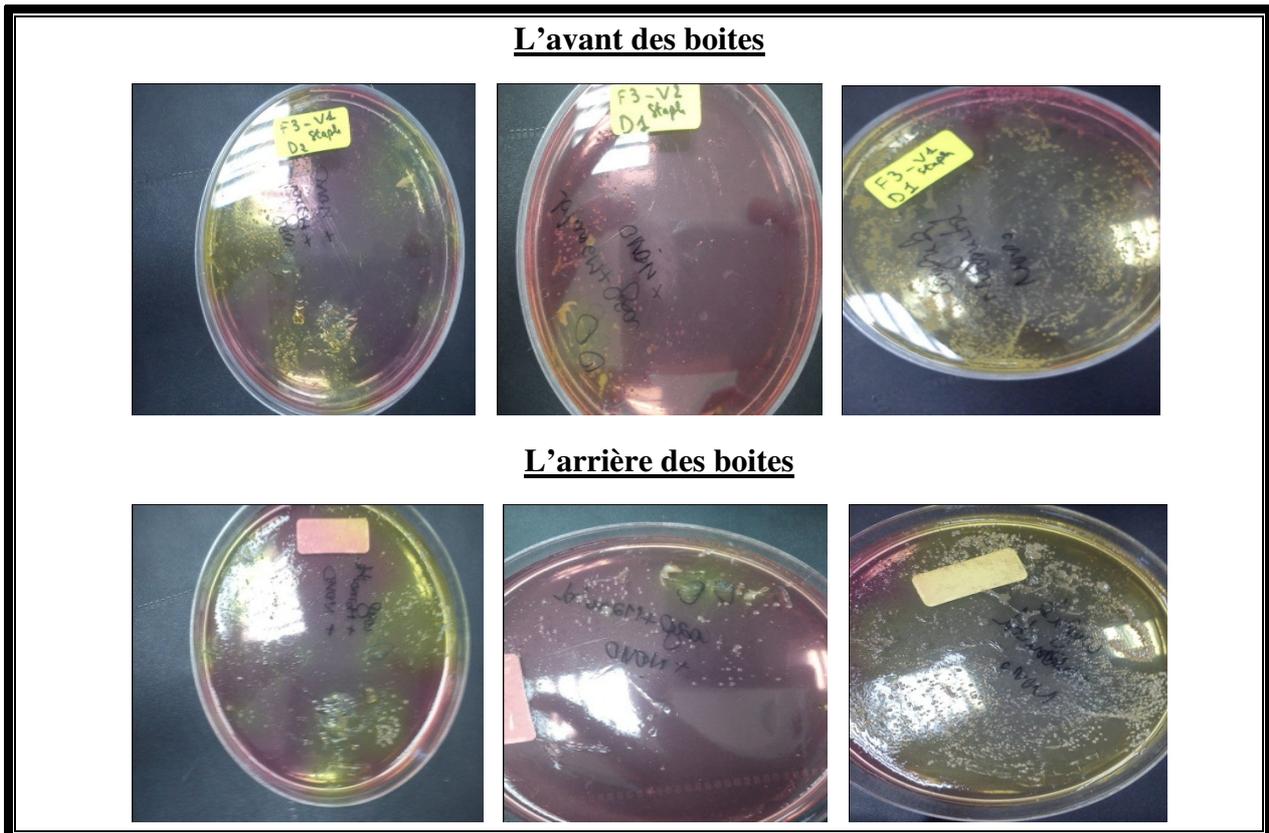


Figure 25 : présence des staphylocoques après 24h d'incubation (Ferme2).



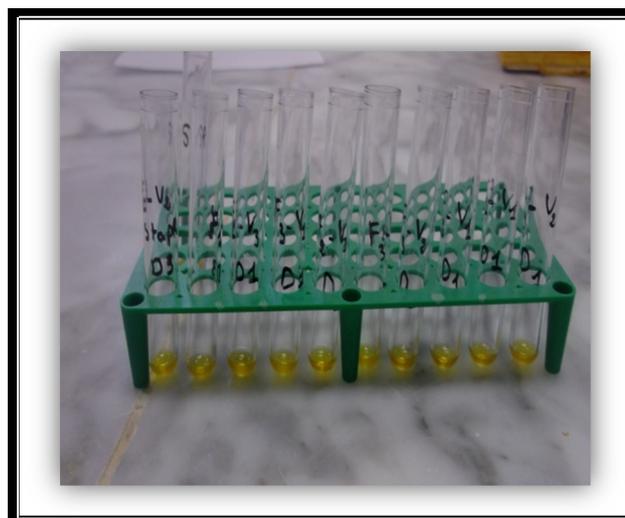
**Figure 26 : présence des staphylocoques après 24h d'incubation (Ferme3).**

✓ **Résultats de dénombrement des Staphylocoques:**

(Voire Annexe N° 03).

✓ **Résultats de l'identification biochimique des *Staphylococcus aureus* :**

- **Coagulase :**



**Figure 27 : Test coagulase positifs après trois heures d'incubation.**

- Mannitol mobilité :

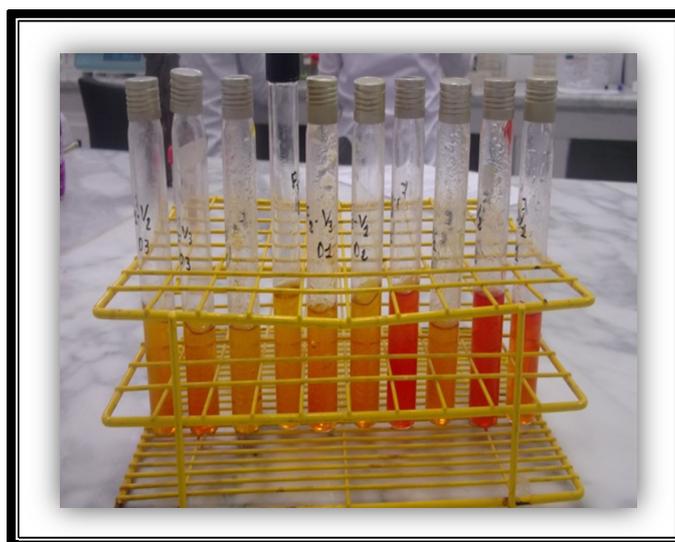


Figure 28 : Mannitol mobilité positif après 24h d'incubation.

- Nitrate réductase I et II :



Figure 29 : Test de Nitrate réductase positif.

- L'Antibiogramme :

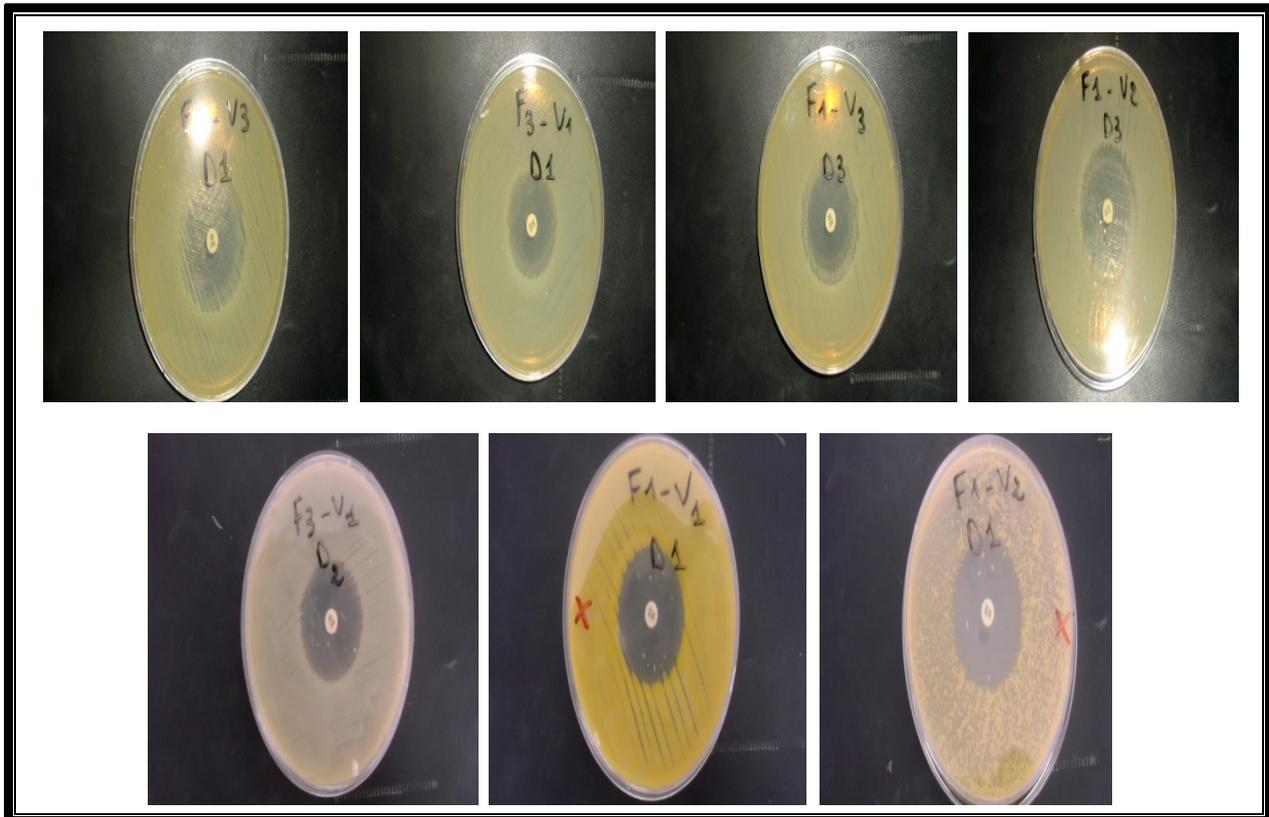


Figure 30 : les souches sensibles à l'ATB « Novobiocine ».

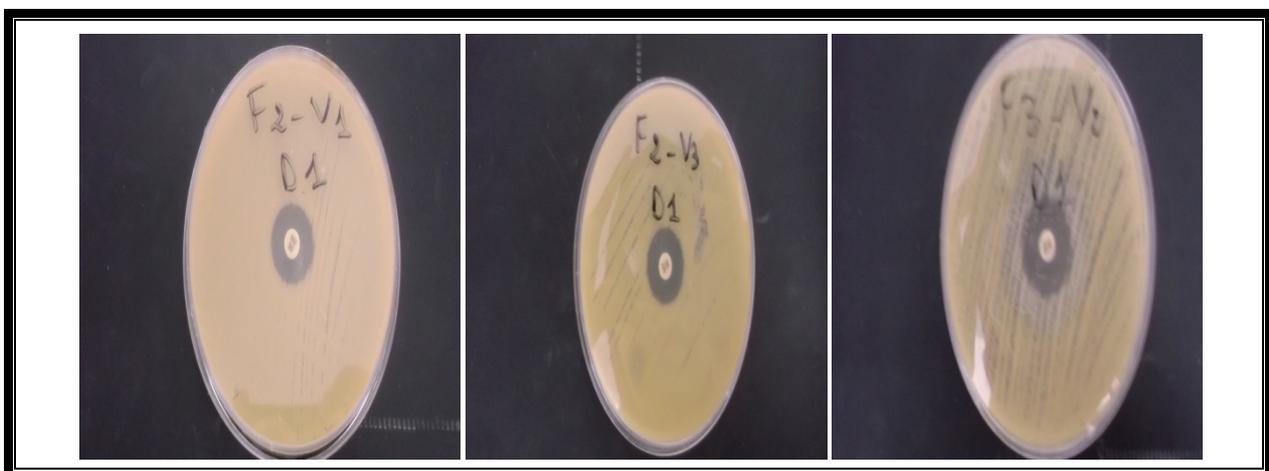


Figure 31 : les souches résistantes à l'ATB « Novobiocine ».

**Tableau 06:** Résultats de l'identification biochimique des souches de *Staphylococcus aureus*.

LES TESTS LES ECHANTILLONS	Coagulase	Mannitol mobilité	Nitrate réductase	Antibiogramme (Novobiocine)
F1.V1.D1	+	+	+	S
F1.V2.D1	+	+	+	S
F1.V2.D3	+	+	+	S
F1.V3.D1	+	+	+	S
F1.V3.D3	+	+	+	S
F2.V1.D1	+	+	+	R
F2.V3.D1	+	+	+	R
F3.V1.D1	+	+	+	S
F3.V1.D2	+	+	+	S
F3.V2.D1	+	+	+	R

**F : (Ferme), V : (Vache), D : (Dilution), S : (Sensible), R : (Résistante).**

✓ **Analyse statistique :**

**Tableau 07 :** Résultat de l'application du test de corrélation de Spearman avec un seuil de signification de 5% entre la variable « Ferme » comme facteur dépendant et la variable « niveau de contamination du lait profond par les Staphylocoques » :

Corrélations			Dénombrement des Staphylocoques	Ferme
Spearman's rho	Dénombrement. des Staphylocoques.	Corrélation Coefficient	1,000	-0,248
		Sig. (2-tailed)	.	0,520
		N	9	9
	Ferme	Corrélation Coefficient	-0,248	1,000
		Sig. (2-tailed)	0,520	
		N	9	9

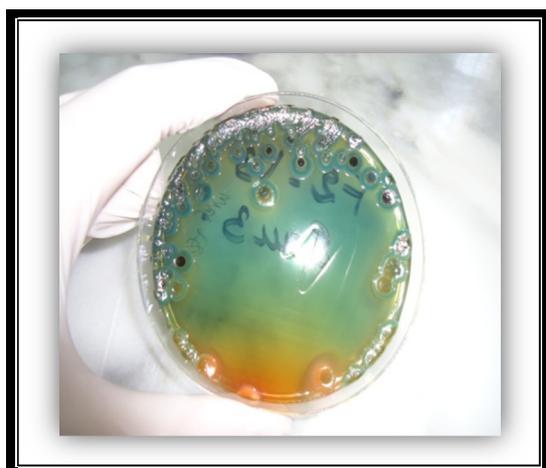
\*Corrélation significative si  $p < 0.05$

- **Résultats de la recherche des *Salmonella Spp* :**



**Figure 32: Absence des salmonelles après 24h d'incubation.**

✓ Résultats de l'identification biochimique des salmonelles :



**Figure 33 : Présence des colonies  
Similaires aux salmonelles.**



**Figure 34 : Test Urée indole et TSI  
Positifs (Absence des salmonelles).**

## 2. DISCUSSION :

Il s'est avéré que le lait profond de 55.55 % des vaches prélevées (n=5), était porteur de *Staphylococcus*. Les échantillons des fermes F1 (100%) et F3 (66.66%) étaient infectés par des staphylocoques, représentant ainsi 66.66 % des fermes visitées, alors que ceux de la ferme F2, étaient totalement indemnes. Ainsi, et par comparaison, le statut hygiénique de la ferme F2 semble être meilleur que celui des fermes F 1 et F3. Le plus mauvais statut hygiénique est présenté par les vaches de la ferme F1, qui portaient toutes *Staphylococcus aureus* dans leur laits, mais avec des degrés décroissants respectivement ; vache 2 ( $7,2.10^2$  UFC/ml) ; vache 3 ( $6,9.10^2$  UFC/ml) ; vache 1 ( $5,7.10^2$  UFC/ml). Le statut hygiénique des vaches de la ferme F3 est moins mauvais ; vache 7 ( $71,7.10^2$  UFC/ml) de *Staphylococcus aureus* ; vache 8 ( $4,83.10^2$  UFC/ml) autres staphylocoques que *Staphylococcus aureus*.

Pour la recherche des Salmonelles, aucun échantillon de lait ou d'eau n'était positif. Ceci, signifie un statut sanitaire sain des 3 élevages, vis-à-vis de la salmonellose bovine. Les litières, l'eau de boisson ou de lavage des mamelles, serait plus exposée à la contamination durant les épisodes de diarrhées néonatales des veaux, ou même des bovins adultes. Les diarrhées salmonelliques sont très fréquentes sous forme aiguë chez les veaux et elles sont souvent mortelles, alors que la forme chronique est plus fréquente chez les bovins adultes avec élimination dans les fèces (*S.dublin*, *S.entridis*) (Toma *et al.*, 2004).

Après l'utilisation du logiciel SPSS version 18, en appliquant un test de corrélation de Spearman avec un seuil de signification de 5% entre la variable « Ferme » comme facteur dépendant et la variable « niveau de contamination du lait profond par *Staphylococcus aureus* », ce test n'avait montré aucune corrélation significative entre les deux variables. Ceci pourrait être dû soit, au nombre limité des fermes de notre étude, soit au nombre insuffisant des échantillons de lait étudiés par ferme, surtout que la région de **Doucen** est à vocation bovine pendant des contraintes d'ordre technique, économique et pratique, nous ont empêché d'agrandir notre échantillon.

D'après une enquête réalisée par (Ben Lalmi *et al.*, 2013), les éleveurs n'utilisent pas les ensilages, car ils ignorent leurs bienfaits sur la santé et le statut immunitaire des bovins, par leur richesse en nutriments vitaux. En plus, la grande majorité des éleveurs ont recours aux concentrés vendus par les privés, et qui pourraient être des vecteurs de microbes suite à une mauvaise conservation (humidité), ou contamination par le biais des moyens de transport. Les hauts niveaux d'humidité dans les locaux, aggravent la pullulation des germes (fuite d'eau, urines, déjections...), surtout que la majorité des fermiers ne pratiquent pas un

nettoyage selon les normes, et ils se contentent seulement de balayer les mélanges de déjections et de litière, sans stérilisation efficace.

Normalement l'eau communale est stérile, alors que le statut microbiologique de l'eau des citernes et des abreuvoirs, demeure aléatoire. Ceci pourrait être attribué à l'existence des abreuvoirs à l'intérieur des stabulations, et le plus souvent avec non corrélation du ratio nombre d'animaux / superficie de l'étable, ainsi l'émission des excréments à l'intérieur des abreuvoirs de plus en plus probable.

La traite surtout manuelle, et même mécanique, aussi la longue durée de traite (acte de pression des doigts) qui serait un facteur d'augmentation des risques de lésions des trayons, seraient les causes majeures de déclaration des mammites cliniques et subcliniques, dont les plus redoutables sont celles due à *Staphylococcus aureus*. Cette bactérie constitue aussi une zoonose à séquelles graves, surtout lors de toxi-infections alimentaires (**Toma et al., 2004**). Les facteurs de causalités essentiels des mammites, sont les litières contaminées, l'utilisation des eaux et/ou des seaux pollués pour la traite ou pour le lavage des trayons, ainsi que le non lavage des mains après chaque traite en plus de l'existence de vaches infectées au sein du troupeau.

La haute contamination de la litière participe, surtout si la fréquence de son renouvellement n'est pas conforme aux recommandations, à la contamination de la surface interne des cuisses, des trayons et de la queue, lorsque les vaches sont couchées. L'eau de lavage des mamelles, souvent entreposée à l'intérieur des stabulations, qui pourrait être la même eau utilisée pour la boisson des bovins, est éventuellement contaminée, soit par les excréments des bovins vivant en stabulation inappropriée, soit par la queue contaminée des vaches. Ainsi, l'eau de lavage des mamelles pourrait être une principale source de contamination de toutes les vaches, surtout que les éleveurs n'utilisent pas de lingettes uniques pour chaque vache (**Ben Lalmi et al., 2013**). Le statut infectieux des mamelles n'est pas recherché par les éleveurs, qui ne pratiquent pas, pour la grande majorité, de test CMT sur le lait, ou des analyses microbiologiques, l'analphabétisme et le manque de vulgarisation, joueraient les rôles primordiaux.

Les élevages mixtes de plusieurs espèces animales (ovins, caprins, volailles,...), sont très fréquents dans la région d'étude (**Ben Lalmi et al., 2013**). Les infections transmissibles entre les espèces animales sont très fréquentes, surtout pour les *Brucella*, *Salmonella* et *Escherichia coli* (**Toma et al., 2004**). Les volailles constituent des réservoirs non négligeables pour les *Salmonella*, et le fait de cohabiter avec des bovins, accroît les risques de

contamination de l'eau de boisson, voire même l'alimentation des vaches laitières, par le biais des déjections.

# *CONCLUSION*

La qualité microbiologique des échantillons de lait et d'eau, qu'on a analysé, est en général acceptable vis-à-vis des infections salmonelliques, dès que les valeurs enregistrées dans les trois fermes pour les Salmonelles, sont conformes à la valeur limitée dans le Journal Officiel Algérien (*Salmonella* = Zéro) pour le lait cru et l'eau de boisson. Cependant, la contamination du lait par *Staphylococcus aureus* s'avère, quand même élevée, donnant ainsi signe de l'existence de plusieurs cas de mammites subcliniques chez les vaches de notre échantillon en nous alarmant de l'existence de hauts risques de contamination des être humains, soit en consommant du lait infecté, soit en manipulant les animaux porteurs de *Staphylococcus aureus*.

On avait des difficultés à accroître la taille de l'échantillon de vaches, pour pouvoir atteindre un échantillon représentatif de la région Doucen, et ceci pour des raisons de longues distances séparant les élevages, du doute exprimé par les éleveurs et parfois même, leur refus total de participer à cette enquête.

L'épanouissement de l'élevage bovin dans la région de Doucen mérite plus d'efforts, soit de la part des autorités publiques concernées, à travers des séances de vulgarisation, des sorties de recensement, et la mise en place d'un nombre suffisant d'infrastructures de transformation du lait afin d'encourager l'adhésion de nouveaux éleveurs, soit de la part des éleveurs, qui devraient mieux s'informer sur cette filière, demander l'accompagnement des agents de vulgarisation communaux et enfin respecter les normes d'élevage bovin moderne, et de mieux maîtriser les modalités de rationnement correct de leurs bétails.

Aussi, il faut installer des réseaux de maîtrise des risques liés à la contamination du lait bovin cru, par l'application des normes de l'H.A.C.C.P., soit au niveau des élevages, soit des unités de collecte et de transformation du lait, dans le but de minimiser au maximum d'éventuels risques de toxi-infections alimentaires.

*RÉFÉRENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES*

1. **Avril L., Dabernat H., Denis F., Monteil H.** 1992. Bactériologie clinique. 2<sup>ème</sup> édition, ELLIPSES, Paris, 511p.
2. **Ben Lalmi Chaouki, Hachani Badereddine, Maaoui Abderehmane.** 2013. Contribution à l'évaluation de l'influence de l'environnement de la traite sur la qualité microbiologique du lait bovin dans la DAIRA D'ourlal. Mémoire d'Ingénieur d'état en Contrôle de Qualité et Analyses. Université de Biskra.
3. **Benrekassa J., Bronner A., Calavas D., Capek I., Delannoy S., Valk H., Santolini J.** 2010. Zoonoses : pour une approche intégrée de la santé à l'interface Homme-Animal. Collaboration entre le bulletin Épidémiologique et de santé animale et alimentation (A.N.S.E.S). Institut de Veille Sanitaire. France. 14 septembre / Hors-série.
4. **Blancou J et Meslin F.** 2000. Brefs rappels sur l'histoire des zoonoses. Revue scientifique 19(1) : 22p.
5. **Bonnier P., Maas A., Rijks J.** 2004. L'élevage des vaches laitières. 2<sup>ème</sup> édition, Fondation Agromisa, 87p.
6. **Bourgeade A., Davoust B., Gallais H.** 1992. Des maladies animales aux infections humaines. Médecine d'Afrique Noire 39 (3) : p. 225.
7. **Bourgeade A., Davoust B., Gallais H.** 1992. Des maladies animales aux infections humaines. Médecine d'Afrique Noire 39(3) : 230p.
8. **Chastel C et Charmot G.** 2004. Epidémies bactériennes et virales d'origine zoonotique, rôle de la chasse et du dépeçage d'animaux sauvages. Santé publique 97(3) : 207 - 212.
9. **Chatellet Marie-claude.** 2007. Modalités d'utilisation des antibiotiques en élevage bovin : enquête en Anjou. Mémoire de doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire d'ALFORT, 224p.
10. **Cornevaux Pauline.** 2013. Application de la méthode HACCP en élevage bovin laitier : utilisation dans la réduction du comptage cellulaire somatique du lait de tank lors de mammites subcliniques. Mémoire de doctorat vétérinaire, Université CLAUDE-BERNARD, 179p.
11. **Desvars Amélie.** 2012. Épidémiologie d'une zoonose, la leptospirose, dans deux îles de l'océan indien, la réunion et mayotte. Thèse de doctorat en Parasitologie Vétérinaire, Université de la Réunion, 340p.

12. **Drogoul Carole et Germain Hubert.** 1998. Santé animal (bovin, ovin, caprin). 1<sup>er</sup> édition, Educargie, pp. 304 – 315.
13. **Dufour Barbara et Schmit Jean-Luc.** 2012. Séminaires sur les zoonoses : Quelle collaboration médecins – vétérinaires.
14. **Faye B.** 1997. Guide de l'élevage du dromadaire. 1<sup>ère</sup> édition. Montpellier, p126.
15. **Faye Sandy.** 2010. Evaluation de nouveaux outils de diagnostic de la tuberculose bovine. Thèse de doctorat en Science de la vie et santé, Agro Paris Tech, 322p.
16. **Ganiere J.** 2010. Zoonoses actualités. Institut national de médecine agricole, Nantes, p. 18.
17. **Guiraud J-P et Rosec J-P.** 2004. Pratique des normes en microbiologie alimentaire. AFNOR, Saint-Denis La Plaine Cedex. FRANCE, 300 p.
18. **Higgins Robert et Villeneuve Alain.** 2001. les zoonoses associées aux bovins laitiers. Université de Montréal, Québec, 57p.
19. **INRS.** 2009. Zoonoses en milieu professionnel. Extrait du site : [www. INRS.fr](http://www.INRS.fr), 13p.
20. **Institut de l'élevage.** 2000. Maladie des bovins. 3<sup>ème</sup> édition, Edition France agricole, paris, pp. 410 – 414.
21. **Institut de l'élevage.** 2008. Maladies des bovins. 4<sup>ème</sup> édition, France agricole, paris, p. 518.
22. **Institut de veille sanitaire.** 2004. Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France, 192p.
23. **Institut de veille sanitaire.** 2006. Les zoonoses en France : Numéro thématique.n° 27-28.
24. **Lamri Kaouthar et Mouaki Bennani Hadjer.** 2011. Épidémiologie et impact des zoonoses sur la population humaine de Biskra entre l'an 2000 et 2010 « Étude analytique rétrospective ». Mémoire de master en biochimie et biologie moléculaire, Université Mohamed Khaider Biskra, 147p.
25. **Leeflang M., Wanyama J., Pagani P., Hooft K., Balogh K.** 2008. Les zoonoses : les maladies transmissibles de l'animal à l'homme. 1<sup>ère</sup> édition, Fondation Agromisa et CTA, 78p.
26. **Madeleine Lasage.** 2014. Zoonoses émergentes et réemergentes : enjeux et perspective. Collaboration entre le centre d'étude et de prospective et le Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt. France. Analyse N°66.

27. **Mammeri Adel.** 2011. Contribution à l'identification des facteurs de persistance de la brucellose dans la région de Biskra, Thèse de Magistère en sciences Vétérinaire, École Nationale supérieure Vétérinaire d'Alger.
28. **OMS.** 1982. Zoonoses bactériennes et virales. Rapport d'un comité d'experts de l'OMS avec la participation de la FAO. Série des rapports techniques, Genève, 682 p.
29. **OMS et FAO.** 1952. Zoonoses : Connaissances et Techniques nouvelles. Rapport d'un comité d'experts de l'OMS avec la participation de la FAO. Série de Monographies, Genève, 143p.
30. **Picu C et Abadia G.** 2005. Toxicologie-Pathologie professionnelle : Zoonoses d'origine professionnelles. EMS (Elsevier SAS, Paris), 10p.
31. **Pioulat M.** 2010. Les zoonoses transmises par les ruminants domestiques en France métropolitaine : essai d'analyse qualitative du risque pour les éleveurs. Thèse de doctorat vétérinaire. Lyon, 166p.
32. **Rampal P., Beaugerie L., Marteau P., Corthier G.** 2000. Colites infectieuses de l'adulte, John Libbey Eurotext, Paris, 261p.
33. **Savey Marc et Dufour Barbara.** 2004. Diversité des zoonoses : Définitions et conséquences Pour la surveillance et la lutte. Epidémiologie et santé animal 46(1-16) : 16p.
34. **Toma B., André-Fontaine G., Artois M., Augustin C., Bastian S., Bénet J., Cerf O., Haddad N., Lacheretz A., Picavet D., Prave M.** 2001. Les zoonoses infectieuses. Ecoles nationales vétérinaires françaises, 171p.
35. **Toma B., Dufour B.** 2004. La nouvelle réglementation de la tuberculose animale en France. Bull. GTV, 23 : 315 – 319.

**SITOGRAFIE :**

**Anonyme 1 :** [www.Eden-Algérie.com](http://www.Eden-Algérie.com)

# *ANNEXE*

Annexe N° 01 :



Les différentes fermes visitées dans la région de « Doucen ».

## Annexe N° 02 : Fiche de prélèvement du lait bovin cru

**UNIVERSITE DE BISKRA- D.S.N.V**  
**FICHE DE PRELEVEMENT DU LAIT BOVIN CRU**

1. Date :..... /...../2014-Heure :.....h.....mn
2. Daïra :.....Commune :.....
3. Nom de l'éleveur :.....
4. Effectif total de bovins.....-Nombre de V.L :.....
5. Température ambiante dans l'aire d'élevage :.....°C
6. Humidité ambiante dans l'aire d'élevage :.....
7. Profil hygiénique de l'élevage (cocher sur un seul) :

- **Profil I** : stabulation selon les normes, bâtiment entièrement en dur, traite mécanique propre, réfrigération du lait, lavage quotidien des mains et de la mamelle avant et après chaque traite, usage de lingettes (unique pour chaque vache) et de vaisselle laitière en aluminium ou en inoxydable.  
.....

- **Profil II** : bâtiment principalement en dur, traite manuelle propre, réfrigération du lait, lavages inconstant (parfois) des mains et de la mamelle avant chaque traite, pas de lingettes, usage des seaux en plastique ou en métal (fer, galvanisé,...).....

- **Profil III** :bâtiment rudimentaire (en terre bâtie et/ ou tôle et/ou en planches avec non respect des normes de superficie), traite manuelle sale, réfrigération inconstante du lait (parfois), lavage aléatoire de la mamelle (parfois), pas de lingettes, usage des seaux en plastique.....

8. Catégorie de la vache prélevée : BLM  BLA  BLI

9. Race de la vache prélevée :.....

10. Numéro de lactation (correspond au nombre de vêlages):.....

11. Mois de lactation (stade de lactation).....

12. Antibiothérapie récente en date du :.....A.T.B utilisé :.....

13. Symptômes cliniques d'une mammite (chaleur, rougeur, douleur, tumeur, aspect anormal du lait N

Si OUI, quel est le/les quartiers atteints A.D .G D G

(A.D : Antérieur Droit, A.G : Antérieur Gauche, P.D : Postérieur Droit, P.G : Postérieur Gauche)

**NB : il faut prélever du lait à partir des quatres quartiers pour chaque vache (lait de mélange).**

## Annexe N° 03 :

Nom de l'étudiante : REZIG WASSILA

Région d'étude : Doucen

Nombre d'échantillons : 9

Nature des spécimens : lait cru et l'eau de boisson

Date des prélèvements : 20/04/2014.

Date des analyses : 20/04/2014.

ELEVAGE BOVIN N°1						
VACHES	Spécimens analysés	Commune (région) : Doucen (El' Khafoura)				
		Salmonelles UFC/ ml (présence/absence)	Staphylocoques UFC/dilution (dénombrement des Staphylocoques surtout de <i>Staphylococcus aureus</i> )			
			Dilutions			
			DL 1	DL 2	DL 3	Moyenne
VACHE 1	Lait des premiers jets	Absence	-	-	-	-
	Lait profond	-	1710	Absence	Absence	5,7.10 <sup>2</sup>
	Eau de boisson	Absence	-	-	-	-
VACHE 2	Lait des premiers jets	Absence	-	-	-	-
	Lait profond	-	2150	Absence	>300	7,2.10 <sup>2</sup>
	Eau de boisson	Absence	-	-	-	-
VACHE 3	Lait des premiers jets	Absence	-	-	-	-
	Lait profond	-	920	Absence	207.10 <sup>3</sup>	6,9.10 <sup>4</sup>
	Eau de boisson	Absence	-	-	-	-

Date des prélèvements : 24/04/2014.

Date des analyses : 24/04/2014.

ELEVAGE BOVIN N°2						
LES VACHES	Spécimens analysés	Commune (région) : Doucen (Berouth)				
		Salmonelles UFC/ ml (présence/absence)	Staphylocoques UFC/ ml (dénombrement des Staphylocoques surtout de <i>Staphylococcus aureus</i> )			
			Dilutions			
			DL 1	DL 2	DL 3	Moyenne
VACHE 4	Lait des premiers jets	Absence	-	-	-	-
	Lait profond	-	>300	Absence	Absence	-
	Eau de boisson	Absence	-	-	-	-
VACHE 5	Lait des premiers jets	Absence	-	-	-	-
	Lait profond	-	Absence	Absence	Absence	-
	Eau de boisson	Absence	-	-	-	-
VACHE 6	Lait des premiers jets	Absence	-	-	-	-
	Lait profond	-	>300	Absence	Absence	-
	Eau de boisson	Absence	-	-	-	-

Date des prélèvements : 24/04/2014.

Date des analyses : 24/04/2014.

ELEVAGE BOVIN N°3						
LES VACHES	Spécimens analysés	Commune (région) : Doucen (Kaf Khadra)				
		Salmonelles UFC/ ml (présence/absence)	Staphylocoques UFC/ ml (dénombrement des Staphylocoques surtout de <i>Staphylococcus aureus</i> )			
			Dilutions			
			DL 1	DL 2	DL 3	Moyenne
VACHE 7	Lait des premiers jets	Absence	-	-	-	-
	Lait profond	-	>300	215.10 <sup>2</sup>	Absence	71,7.10 <sup>2</sup>
	Eau de boisson	Absence	-	-	-	-
VACHE 8	Lait des premiers jets	Absence	-	-	-	-
	Lait profond	-	1450	Absence	Absence	4,83.10 <sup>2</sup>
	Eau de boisson	Absence	-	-	-	-
VACHE 9	Lait des premiers jets	Absence	-	-	-	-
	Lait profond	-	Absence	Absence	Absence	-
	Eau de boisson	Absence	-	-	-	-

## Résumé :

Les zoonoses représentent un problème de santé publique. Cette étude vise à estimer les risques liés à certaines zoonoses bactériennes dans l'élevage bovin au niveau de la région de Doucen. Dans ce but nous avons réalisé sur 3 élevages des analyses bactériologiques sur des échantillons issus de vaches (n=9) dont ; les premiers jets de lait de vaches ; l'eau de boisson dans les abreuvoirs (*Salmonella*) et des échantillons de lait profond (*Staphylococcus aureus*). Il s'est avéré que le lait profond de 55.55 % des vaches prélevées (n=5), était porteur de *Staphylococcus*. Les échantillons des fermes F1 (100%) et F3 (66.66%), étaient les plus infectés par des staphylocoques. Le plus mauvais statut hygiénique est présenté par les vaches de la ferme F1, qui portaient toutes *Staphylococcus aureus* dans leurs laits. Aucun échantillon de lait ou d'eau n'était infecté par les *Salmonella*. L'utilisation du logiciel SPSS version 18., et un test de Spearman avec un seuil de 5% entre la variable « Ferme » comme facteur dépendant et la variable « niveau de contamination du lait profond par *Staphylococcus aureus* », n'avait montré aucune corrélation significative entre les deux variables. Ceci pourrait être dû soit, au nombre limité des fermes étudiées, soit au nombre insuffisant des échantillons. L'accompagnement et la vulgarisation des éleveurs ainsi que l'application des normes de l'H.A.C.C.P., sont les meilleurs moyens de prophylaxie.

**Mots clés :** Zoonoses, Bovins, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, Doucen.

## Abstract :

Zoonoses represent a health problem publique. this study aims to estimate the risks associated with certain bacterial zoonoses in cattle in the region of Doucen. For this purpose we carried on three farms bacteriological analyzes on samples from cows (n = 9), the first jets of milk cows; drinking water in the troughs (*Salmonella*) and milk samples deep (*Staphylococcus aureus*). It was found that 55.55% of deep milk cows sampled (n = 5) were carrying *Staphylococcus*. Farms samples F1 (100%) and F3 (66.66%) were the most infected by staphylococci. The worst hygienic status is shown by the F1 cows farm, which were all *Staphylococcus aureus* in their milk. No sample of milk or water was infected with *Salmonella*. The use of SPSS Version 18 software. And Spearman test with a threshold of 5% between the variable "Farm" as dependent variable and the variable "level of contamination of milk by deep *Staphylococcus aureus*", had shown no significant correlation between the two variables. This could either be due, to the limited number of study farms or insufficient number of samples. The support and extension of farmers and the application of HACCP standards are the best means of prophylaxis.

**Key words :** zoonoses, cattle, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, Doucen.

## ملخص :

إن الأمراض الحيوانية المنشأ تمثل مشكلاً للصحة العمومية، تهدف هذه الدراسة إلى تقدير المخاطر المصاحبة لبعض الأمراض البكتيرية الحيوانية المنشأ في الأبقار على مستوى منطقة دوسن. لهذا الغرض قمنا بإجراء التحليلات البكتيريولوجية على عينات من الأبقار من ثلاث مزارع، حيث الزخات الأولى من حليب البقر، المياه من أحواض الشرب (السالمونيلا) و عينات من الحليب العميق (المكورات العنقودية الذهبية). فقد وجدنا أن 55,55 % من عينات حليب البقر العميق حاملة للمكورات العنقودية الذهبية. بدأ أن عينات المزرعة 1 و المزرعة 3 كانت الأكثر إصابة بالمكورات العنقودية الذهبية. و ظهرت أسوأ حالة صحية في مزرعة الأبقار 1، كونها تحمل كلها المكورات العنقودية الذهبية في حليبها. لم توجد أي عينة من الحليب أو الماء مصابة بالسالمونيلا. إن استخدام البرمجية SPSS النسخة 18 و اختبار Spearman مع عتبة 5% بين المتغير "مزرعة" كمتغير تابع و المتغير " مستوى تلوث الحليب العميق بالمكورات العنقودية الذهبية"، لم تبين أي علاقة ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين. هذا قد يكون عائداً للعدد المحدود من المزارع المدروسة أو كون أن العينات المأخوذة عددها غير كاف. إن دعم و إرشاد المزارعين و تطبيق معايير HACCP هي أفضل وسيلة للوقاية.

**الكلمات المفتاح :** الأمراض الحيوانية المنشأ، الأبقار، المكورات العنقودية الذهبية، السالمونيلا، دوسن.