



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun –Tiaret–
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Spécialité : Toxicologie et Sécurité Alimentaire

Présenté par :

- BENAMARA Hadjer

- BENASLA Fatima Zohra

Thème

**Étude de la qualité sanitaire de la viande
bovine commercialisée dans la commune de
TIARET**

Soutenu le : 13/07/2021

Jury :

Grade

Président: Mme. MOULAY. M

« MCA »

Encadrant: Mr.BENBEGUARA. M

« MAA »

Co-encadrant: Mr. YEZLI. W

« MCA »

Examinatrice: Mme. BENGUIAR. R

« MCB »

Année universitaire 2020-2021

Remerciements

C'est avec plaisir que nous réservons cette page en signe de gratitude et de profonde reconnaissance à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné la force et le courage nécessaire pour réaliser ce travail.

*La réalisation de ce mémoire n'a été possible que grâce à la collaboration d'un certain nombre de personnes en particulier notre promoteur **Mr. BENBEGUARA M.** pour sa patience, ces nombreux conseils et son soutien moral, sa rigueur et sa disponibilité durant la période de la préparation de ce travail.
Et notre Co-proservice*

Mr. Yezli W. pour son aide, ses conseils, ses orientations ainsi que ses remarques et ses critiques qui nous ont été d'un apport précieux.

*Nos remerciements vont à **Mme. MOULAY M.** qui nous fait l'honneur de présider ce jury*

*Que **Mme. BENGUIAR R.** soit remerciée pour le temps pris pour examiner ce travail. Ses remarques nous seront des plus bénéfiques*

*Nous tenons à remercier aussi tous les membres de laboratoire de microbiologie pour son aide technique et leurs gentillesse, en particulier l'ingénieur du laboratoire **SOUALEM KHEIRA** pour leur précieux service*

Nous avons l'honneur et le plaisir par ailleurs de présenter notre profonde gratitude et nos remerciements à tous les enseignants du parcours au primaire jusqu'à cette année qui ont mis à notre disposition leurs savoirs, leurs expériences et leurs conseils précieuse.

Enfin nous remercions nos familles surtout nos parents pour leur aide et nous remercions aussi nos amis.

Dédicaces

Avec l'aide d'Allah le tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie : aux deux être les plus chers au monde mes parents « MOKHTAR et FATIHA », qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde gratitude pour leur amour, leurs encouragements et leur soutien tout le long de mes études et leurs précieux conseils, et pour toute leur assistance et présence dans ma vie, que DIEU vous bénisse

A Mes très chères sœurs : Kheira, Amel et khadoudja

A Mes très chère petites : Lobna et Anes

A Chaque membre de la famille Benasla et Senouci en particulier Ma tante Tofaha et Son Mari Mohamed pour leur aide

A Mes amies intimes : Abla, Soumia, Khalida

A tous mes enseignants qui m'ont bien éduqué dès que j'étais au primaire jusqu'à cette année.

A Toute personne qui a participé à l'élaboration de ce travail

A Toute les étudiants de la promotion Toxicologie et Sécurité Alimentaire

Fatima Zohra

Dédicaces

Je dédie ce travail en signe de respect et d'amour a mes très chers parents qui ont partagé mes joies et mes peines qui ont été toujours à mes côtés, et qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Que Dieu les garde toujours en bonne santé .

A mes chers frères LAHCEN ET ABDELKADER BILAL, sœurs HAMIDA, LINDA ET FARIDA et toute ma familles

A tous mes amies sans exception qu'ils soient proche ou loin

A mon chère binôme Benasla fatima zohra et toute sa familles

A tous ceux qui me sont cher

Hadjer

TABLE DES MATIÈRE

LISTE DES TABLEAUX.....	i
LISTE DES FIGURES.....	ii
LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	iii
INTRODUCTION	

CHAPITRE I : ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Viande.....	4
I .1. Définition de la viande	4
I .2. Composition de la viande	4
I .3. Qualité de la viande	4
I .4. Microbiologie de la viande	4
I.4.1. Source de contamination bactérienne de viande.....	4
I .4.2. Microflore de la viande	5
I .4.3. Origine de la contamination microbienne de la viande	5
I .4.4. Bactéries étudiées	5
- <i>Escherichia coli</i>	5
- <i>Pseudomonas</i>	5
- <i>Salmonella</i>	6
I.5. Facteurs de développement.....	6

II. Antibiotiques.....	6
II.1. Définition.....	6
II.2. Classification des antibiotiques	6
II.2.1. Selon leur structure ou leur mécanisme d'action	6
II .2.2. Selon leur importance	6
II 3. Mode d'action des antibiotiques	6
II.4. Antibiotiques utilisés en élevage vétérinaire.....	7
II.5. Modes d'utilisation des antibiotiques.....	8
II.5.1 Thérapeutique curatif	8
II.5.2. Métaphylaxie	8
II.5.3. Préventif	9
II.5.4. Additifs alimentaire	9
II.6. Résidus d'antibiotiques	9
II.6.1. Définition	9
II. 6.2. Facteurs de persistance des résidus	9
II. 6.2.1. Facteurs liés au médicament lui-même	9
II.6.2.2. Facteurs liés au mode et à la voie d'administration.....	9
II .6.2.3. Facteurs liés à l'animale	9
II.7. Risques présentent par les résidus.....	10
II.7.1. Risques technologiques	10
II.7.2. Risques pour le consommateur.....	10
II.7.3. Risques de contamination environnementale	10
II.7.4 .Survenue de bactéries résistantes aux antibiotiques.....	10

II.8. Limite maximale des résidus (LMR).....	10
II.8.1.Définition	10

CHAPITRE II : MATÉRIEL & MÉTHODES

II.1. Objectif du travail.....	14
II.2. Date et lieu de de travail.....	14
II.3. Echantillonnage.....	14
II.4. Matériel et produits utilisés.....	14
II.5. Protocole expérimentale	15
II.6. Etude microbiologique.....	16
II.6.1. Préparation de la solution mère et les dilutions décimales	16
II.7. Dénombrement et recherche des microorganismes	17
II.7.1. Recherche des <i>Pseudomonas</i>	17
II.7.1.1. Ensemencement et incubation	17
II.7.1.2. Comptage et sélection des colonies.....	17
II.7.1.3. Confirmation par recherche d'oxydase	17
II.7.2. Recherche des <i>salmonelles</i>	18
Pré enrichissement	18
Enrichissement primaire.....	18
Enrichissement secondaire.....	18
II.7.3. Dénombrement <i>Escherichia coli</i>	18

II.7.3.1. Lecture et interprétations.....	19
II.8. Expression des résultats.....	19
II.8.1. Dans le cas de répétitions.....	19
II.8.2. Le cas d'une seule reprise.....	20
II.9. Etude Toxicologique.....	20
II.9.1. Détection des résidus d'antibiotiques	20
II.10. Principe de la méthode des quatre boites	21
II.10.1. Préparation des microorganismes sensibles.....	20
II.10.1.1.Préparation de Bacillus subtilis et Micrococcus luteus	20
II.10.2 Préparation de l'inoculum.....	21
II.10.3 Ensemencement.....	21
II.10.4. Préparation des rondelles de viande	21
II.10.5. Lecture et interprétation des résultats.....	22

CHAPITRE III : RÉSULTATS & DISCUSSION

III.1. Résultats globaux et évaluation de la conformité des échantillons	24
III.1.1. Taux de contamination selon la région anatomique	26
III.1.1.1. Epaule.....	26
III.1.1.2. Collier	27
III.1.1.3. Cuisse.....	28
III.1.1.4. Poitrine	28
III.1.1.5. Cote.....	28
III.2. Résultats globaux de test toxicologique de la viande bovine	29
III.2.1. Présence des résidus dans les échantillons	29
III.2. Antibiotiques incriminés dans la contamination de la viande.....	31
Discussion	
Conclusion	
Références bibliographiques	
Annexe	

Liste des Tableau

Tableau 01 :	Composition biochimique de la viande rouge.....	04
Tableau 02 :	Classification des principales familles des antibiotiques utilisés en médecine vétérinaire et leur mode d'action.....	07
Tableau 03 :	Exemple des limites maximales des résidus d'antibiotiques ...	10
Tableau 04 :	Appareillage, verrerie et produits utilisés.....	13
Tableau 05 :	Matériels biologiques	14
Tableau 06 :	Orientations des résidus d'antibiotiques dans chaque boite pétrie.....	23
Tableau 07 :	Evaluation de la contamination globale (ufc/g) des échantillons analysés.....	25
Tableau 08 :	Résultats détaillés des résidus d'antibiotiques dans la viande bovine.....	30
Tableau 09 :	Résultats globale des résidus d'antibiotiques dans la viande...	31
Tableau 10 :	Résidus d'antibiotiques incriminés (identifiée) dans la contamination la viande.....	32

Liste des Figure

Figure 01 :	Mode d'action des antibiotiques sur une bactérie.....	07
Figure 02 :	Protocole expérimental	15
Figure 03 :	Schéma de la technique de préparation des dilutions décimales.....	17
Figure 04 :	Pourcentage des germes incriminés dans la non-conformité des prélèvements analysés.....	26
Figure 05 :	Taux de contamination moyenne de l'épaule par les germes recherchés.....	27
Figure 06 :	Taux de contamination moyenne du collier par les germes recherchés.....	28
Figure 07 :	Taux de contamination moyenne au niveau de la cuisse par les germes recherchés.....	29
Figure 08 :	Recherche d'oxydase	29
Figure 09 :	Taux des résidus d'antibiotiques dans chaque échantillon de viande.....	30
Figure 10 :	Taux globale de contamination de viande bovine.....	32
Figure 11	Taux des résidus d'antibiotiques incriminés dans la contamination de viande	33
Figure 12	Résultat négatif	33
Figure 13	Résultat positif	34

Liste des abréviations

- AFNOR** : agence française de normalisation
- AFSSA** : agence française de sécurité sanitaire des aliments
- BN** : bouillon nutritif
- B.S** : *Bacillus Subtilis*
- CCA** : Codex Alimentarius
- D.O** : Densité Optique
- E.COLI** : *Escherichia Coli*
- E.D** : eau distillé
- EPT** : Eau Peptone Tamponné
- FAO** : l'organisation des nations-unies pour l'alimentation et l'agriculture
- GN** : gélose nutritif
- Hcl** : Acide chlorhydrique
- ISO** : Organisation Internationale de Standardisation
- JORA** : Journal officiel de la république algérienne
- LMR** : Limite Maximale des Résidus
- Log** : Logarithme
- µg** : microgramme
- MH** : Muller Hinton
- ML** : *Micrococcus Luteus*
- NaOH** : Hydroxyde de sodium
- nm** : nanomètre
- OMS** : Organisation Mondiale du Santé
- p H** : potentiel hydrométrique
- SFB** : bouillon sélénite cystéine
- T** : TIARET
- t** : Température
- TSE** : Bouillon Tryptone Sel
- UFC** : Unité Formant Colonies

INTRODUCTION

Introduction

La viande rouge occupe une place importante dans le régime alimentaire Algérien. La viande bovine est l'une des viandes les plus consommées en Algérie, elle contribue dans 34,5 % de la production totale de viande avec une consommation moyenne estimée à 10,5 kg/habitant/ans (**Sadoud, 2011 ; Chikhi et Bencharif, 2016**).

Elle est considérée comme un aliment de choix en raison de sa valeur nutritive, sa richesse en protéines et la nature de celles-ci en font un aliment indispensable pour une ration alimentaire équilibrée (**Geay et al., 2002**). Elle est aussi une importante source d'acides aminés essentiels, de vitamines (incluant la vitamine B12), de minéraux (dont le fer hémique et le zinc) et d'autres micronutriments (**Touraille, 1994**).

En raison de ses qualités nutritionnelles, la viande constitue un terrain très favorable à la plupart des contaminations microbiennes. La qualité hygiénique des viandes dépend des conditions d'élevage, de transport des animaux avant l'abattage et de la contamination pendant les opérations d'abattage. L'abattoir constitue l'un des points critiques majeurs de l'hygiène des viandes et l'abattage est considéré comme l'étape où les plus grandes opportunités de contamination se posent, sachant que 80 à 90% de la microflore des viandes parvenant aux consommateurs résultent de contaminations survenant à l'abattoir. (**Djenidi, 2016**). Parmi les micro-organismes incriminés, il y a les germes d'altération qui provoquent la putréfaction de la viande, et celles les germes pathogènes responsables des toxico-infections alimentaires. Elle est souvent liée à des défauts d'hygiène (**Durand et al., 2006 ; Cartier et Moëvi, 2007**).

L'intensification de la production animale au cours des dernières décennies a été favorisée par l'emploi des médicaments vétérinaires, en particulier les antibiotiques en élevage moderne. Ces médicaments sont utilisés soit en tant que traitement curatif appliqué de manière individuelle ou collective à des animaux atteints d'affections microbiennes, soit en tant que traitement préventif pour éviter l'apparition de certaines pathologies ou encore, dans certains cas extrêmes, pour pallier des insuffisances en matière d'hygiène dans l'élevage. (**Mensah et al., 2014**).

L'utilisation des antibiotiques en tant que médicaments est récente dans l'histoire contemporaine ; elle est considérée comme l'un des progrès majeurs de la médecine, car elle a permis de réduire de manière spectaculaire la morbidité et la mortalité due aux nombreuses

maladies infectieuses d'étiologie bactérienne (**Okombe et al., 2016**). Après leur administration aux animaux, ces traitements donnent lieu à la présence des résidus dans les tissus et aliments produits par ces animaux. La présence de résidus d'antibiotiques dans les aliments d'origine animale liée au non-respect des conditions d'utilisation (posologie et temps d'attente) ou à des erreurs dans la conduite de l'élevage peut avoir de graves conséquences sur la santé des consommateurs (**Pavlov et al., 2008**).

Pour se faire, notre travail s'articule autour de trois parties. La première consiste en une synthèse bibliographique dans laquelle des informations sur la viande rouge et leur sources de contaminations ainsi que les résidus d'antibiotiques. La deuxième partie est consacrée à la méthodologie adoptée pour réaliser la partie expérimentale. Les résultats et discussion sont représentés dans la troisième partie. Une conclusion suivie de perspectives viennent achever notre manuscrit.

Chapitre I :

ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Viande

I.1. Définition de la viande

Selon l'organisation mondiale de la santé animale (OMS), la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal et considère le mot « animal », dans ce contexte « tout mammifère ou oiseau» (Oie, 2016). Dans ce vocabulaire sont incluses la chair des mammifères (Ovin, bovin, caprin, camelin ...) et des oiseaux (poulet, dinde, pintade ...).

I.2. Composition des viandes

La composition des muscles est variable selon l'animal et suivant les différents muscles du même animal (Dumont, 1952).

Tableau 01 : composition biochimique de la viande rouge(Listrat et al., 2015).

Composition	Teneur en pourcentage
Eau	75 -80
Protéines	15 -20
Lipides	3
Substance azotées non protéiques	10
Glycogène	1
Sel minéraux	1

I.3. Qualité de la viande

La viande est le produit de transformation du muscle après la mort de l'animal (Valin, 1988). Sa qualité prend en compte 4 composantes : la qualité technologique, la qualité organoleptique, la qualité nutritionnelle et la qualité hygiénique(Lebret et Picard, 2015). La quatrième composante est essentiellement liée à la santé publique et constitue un critère primordial pour la sécurité sanitaire du consommateur.

I.4. Microbiologie de la viande

I.4.1. Source de contamination bactérienne de viande

La viande est une denrée alimentaire hautement périssable et dont la qualité hygiénique dépend, d'une part de la contamination pendant les opérations d'abattage et de découpe(Benaïssa et al., 2015) et d'autre part, du développement et de la croissance des flores contaminants pendant le refroidissement, le stockage et la distribution (Dennaï et al., 2001;Oumokhtar et al., 1998). Les cuire est également une importante source de contamination microbienne de carcasses(EL HadeF El Okki et al., 2005).

I.4.2. Microflore de la viande

La microflore des viandes est composée essentiellement des germes saprophytes. La contamination par les germes pathogènes n'apparaît que rarement (**Cartier et Moëvi, 2007**).

Selon (**Fosse et al., 2007**) Parmi les bactéries pathogènes on peut citer *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, et *Yersinia enterocolitica*.

Par ailleurs, les germes saprophytes les plus rencontrés sur les viandes rouges sont les genres *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*, les *Enterobacteriaceae*, (*Escherichia coli*, *Klebsiella...*) *Bacillus*, *Streptococcus* et *Clostridium* (**Fournaud, 1982**).

I.4.3. Origine de la contamination microbienne de la viande

Ces microorganismes peuvent avoir une origine soit endogène provenant de l'animal lui-même ou exogène par contact avec l'homme, les animaux, l'environnement, les objets souillés (**Ilboudo et al., 2016**).

I.4.4. Micro-organismes étudiées

- *Escherichia coli*

Les *Escherichia coli* font partie de la famille des *Enterobacteriaceae*, caractérisé par des bacilles à coloration Gram négatif, mobile au moyen de flagelles péritriche, non sporulant, anaérobies facultatifs, produit de l'indole à partir du tryptophane. La multiplication à 44°C, et la présence d'une activité β -glucuronidase sont caractéristiques (**Cohen et Karib, 2006**). Les germes *E. coli* sont normalement présents parmi la microflore digestive de l'homme et de nombreux animaux à sang chaud, comme les bovins. La présence dans les aliments et l'eau est considérée comme une indication de la contamination fécale et l'indication d'une possible présence de microorganismes pathogènes d'origine fécale (**Ghafir et Daube, 2007**).

- *Pseudomonas*

Le genre *Pseudomonas* est constitué de bacilles Gram négatifs : 1 à 3 μm de long, 0.5 à 1 μm de large. Parfois entouré d'une pseudo-capsule appelée slime, aérobies, oxydase positifs, non sporulés, et généralement mobile, il peut être cultivé facilement sur tous les milieux en aérobiose de 37°C ou 30°C.

Les *Pseudomonas* sont des bactéries ubiquistes qui vivent normalement à l'état de saprophyte dans des niches écologiques très diverses, plusieurs souches sont des pathogènes opportunistes pour l'homme (**Eyquem et al., 2000**). Sont les principales bactéries psychrotrophes retrouvées sur les carcasses après refroidissement. Utilisée comme indicateur d'altération des viandes fraîches ou d'un défaut de conditionnement. Sont fortement réduits par l'effet barrière (pH, a_w , potentiel d'oxydoréduction, etc...) (**Zagorec et Christieans, 2013**).

- **Salmonella**

Le genre *salmonella* appartient à la famille des *Entérobactéries*, il s'agit de bacilles à Gram négatif non sporulés dont la taille est comprise 2-3 µm de long et 0.4-0.6µm de large, anaérobies facultatifs. Ces bactéries croissent à des températures situées entre 8°C et 45°C, mais sont sensibles à la chaleur (**Patrick et al., 2000**). La salmonellose est la toxi-infection alimentaire collective (TIAC) la plus fréquente. Ces *Enterobacteriaceae* sont pathogènes pour l'homme et pour l'animal. Leur recherche est importante car la viande qui arrive au consommateur ne doit pas en contenir (**Dennaï et al., 2001**).

I.5. Facteurs de développement

Le développement de la microflore initiale est influencé par le nombre initial de microorganisme présent sur la carcasse (principalement les germes d'altération), les espèces ou les souches de germes présentes. Les plus importants sont le pH, la température, l'activité de l'eau (aw), l'humidité relative et le potentiel d'oxydoréduction (rh) (**Corry, 2007**) et (**Leyral et Vierling, 2007**).

II. Antibiotiques

II.1. Définition

Les antibiotiques du grec (anti signifiant " contre" et **biôtikos** qui concerne "la vie"), sont des substances chimiques, naturelles ou des substances synthétiques capable ; soit de détruire des bactéries donc on parle d'antibiotiques bactéricides, soit d'arrêter la multiplication des bactéries on parle d'antibiotiques bactériostatiques (**Hélène et Huber, 2014**).

II.2. Classification des antibiotiques

Les antibiotiques sont classés soit;

1. Selon leur structure ou leur mécanisme d'action: IL y a;

* **Antibiotiques à large spectres:** c'est à dire qu'ils sont capables d'agir sur un large éventail de bactéries différentes.

* **Antibiotiques à spectres étroit:** c'est-à-dire qu'ils agissent sur un nombre restreint et spécifique des bactéries.

2. Selon leur importance : dans cette classification ; l'importance des antibiotiques a été établie par la réponse de panels experts , mais aussi sur le fait que l'antibiotique est l'option de choix pour traiter des infections bactériennes graves et qu'il n'existe pas ou peu de molécule de substitution (**Jean-philippe et al., 2014**).

II .3 Mode d'action des antibiotiques : d'après (Bric & Marien, 2010), il y a quatre modes d'action principaux :

- inhibition de la synthèse de la paroi cellulaire ;

- effets sur la membrane cellulaire ;
- inhibition de la synthèse des acides nucléiques ou de leur fonction ;
- inhibition de la synthèse protéique.

Le schéma suivant illustre le mode d'action des antibiotiques sur une cellule bactérienne:

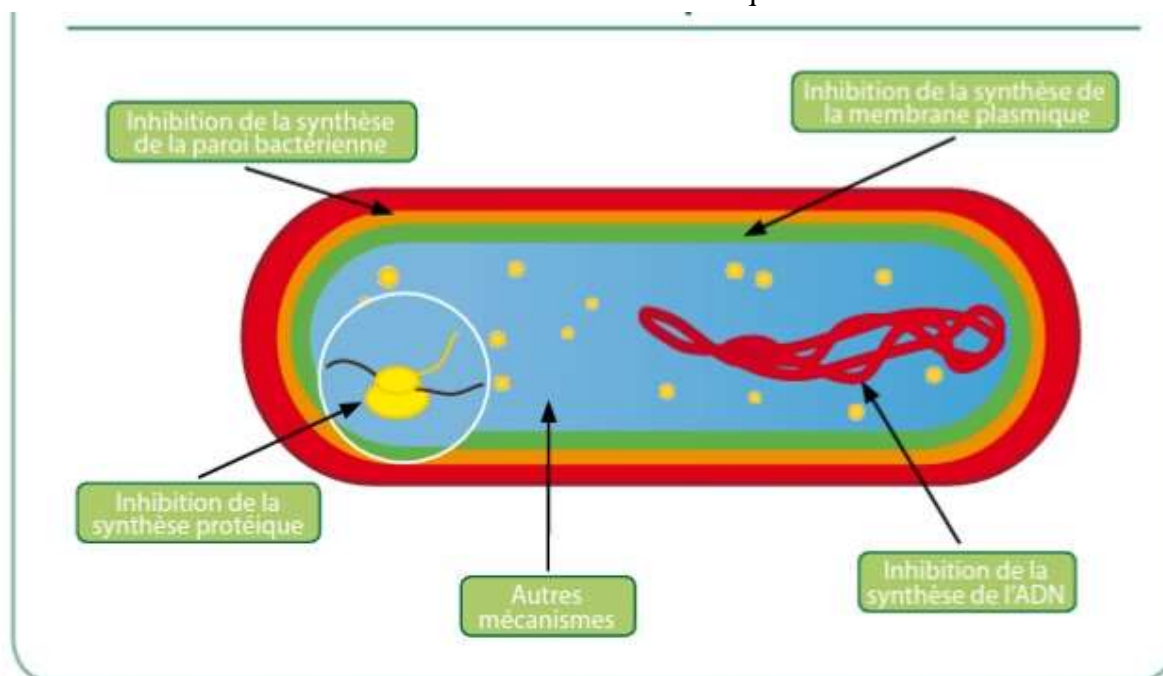


Figure 01: Mode d'action des antibiotiques sur une bactérie. (Hélène et Huber, 2014)

II.4 Antibiotiques utilisées en élevage vétérinaire

Le tableau 02 résume les principales familles des antibiotiques utilisés en médecine vétérinaire et leur mode d'action :

Tableau 02: Classification des principales familles des antibiotiques utilisés en médecine vétérinaire et leur mode d'action (Mensah et al., 2014).

Principales familles d'antibiotiques	Mode d'action	Spectre d'activité
Bêta-lactamines	Inhibition de la synthèse de la paroi cellulaire, en particulier de la synthèse du peptidoglycane, ce qui modifie la rigidité de la structure et la forme de la bactérie. L'enveloppe externe est alors fortement fragilisée. La bactérie devient très sensible aux stress extérieurs (pression osmotique, température, stress	Cocci à Gram positif Bactéries à Gram positif et Gram négatif, <i>Treponema pallidum</i> , <i>Borrelia</i>

	mécanique) provoquant la lyse cellulaire.	
Aminosides	Inhibition de la synthèse protéique en agissant sur les ribosomes et donc en bloquant leur action de synthèse des protéines. Cela empêche la formation de nouvelles protéines, donc la multiplication des bactéries voire, pour les aminosides, engendre leur destruction en provoquant la synthèse de protéines aberrantes.	Bactéries aéro-anaérobies gram positif (<i>staphylocoques</i>), gram négatif (<i>e.coli</i> , <i>salmonella</i> , <i>proteus mirabilis</i> y compris <i>Pseudomonas aeruginosa</i>), bactéries anaérobies naturellement résistantes ainsi que les <i>streptocoques</i> .
Macrolides et apparentés		Cocci à Gram positif, <i>Treponema pallidum</i> , pathogènes intracellulaires, <i>Mycoplasme</i> , <i>Plasmodium falciparum</i>
Cyclines		<i>Mycoplasmes</i> , <i>rickettsies</i> , bactéries anaérobies (<i>clostridium</i> , <i>Fusobactérium</i> , <i>Actinomycose</i>) actif sur les bactéries intracellulaires (<i>Salmonella</i> , <i>Brucella</i> , <i>Listeria</i>)
Sulfamides	Inhibition compétitive de la synthèse des bases de l'ADN. Les sulfamides sont des analogues structurels de l'acide folique, intermédiaire de leur synthèse. Ce blocage conduit à un arrêt de croissance bactérienne.	Cocci à Gram positif

II.5. Mode d'utilisation des antibiotiques

II.5.1. Thérapeutiques curatif

A pour objectif d'obtenir la guérison des animaux cliniquement malade, d'empêcher l'excrétion bactérienne dans les produits (viande, lait) et d'éviter la contamination humaine lors d'infection zootechnique (**Zanditenas, 1999**).

II.5.2. Métaphylaxie

Pour empêcher la contamination de tous les animaux d'un lot d'élevage, lorsqu'une infection se déclare chez quelques - uns seulement ou lorsque les manifestations cliniques sont très discrètes (**Maillard, 2002**).

II.5.3. Préventif

Pour empêcher l'apparition des signes cliniques d'une infection bien connue et récurrente à des périodes de la vie des animaux, ou encore pour compenser des conditions d'hygiène défavorable.

II.5.4. Additifs alimentaires

Comme facteur de croissance, utilisés à des doses très faible, non curatives et en vue d'améliorer la croissance des animaux (**AFFSSA, 2006**).

II.6. Résidus d'antibiotiques

II.6.1. Définition

Selon le Règlement (CEE) N° 2377/90, on entend par résidus de médicaments vétérinaires «toutes les substances pharmacologiquement actives, qu'il s'agisse de principes actifs, d'excipients ou de produits de dégradation, ainsi que leurs métabolites restants dans des denrées alimentaires obtenues à partir d'animaux auxquels le médicament vétérinaire en question a été administré ». Ce sont donc les traces des principes actifs ou leurs métabolites qui subsistent dans les viandes ou autres denrées alimentaires provenant de l'animal auquel le médicament en question a été administré (**Pottering et Kohout, 2009**).

II.6.2. Facteurs de persistance par les résidus

La persistance des résidus varie selon plusieurs facteurs

➤ **Facteurs liés au médicament lui-même**

La forme physique et chimique du médicament interviennent dans son absorption et sa distribution dans l'organisme.

➤ **Facteurs liés au mode et à la voie d'administration**

Les antibiotiques sont administrés aux animaux par différentes voies, c'est-à-dire par injections, oralement dans l'eau ou la nourriture, par voie cutanée ou par des infusions intra mammaires ou intra utérines.

➤ **Facteurs liés à l'animal**

Correspondent essentiellement à son espèce mais également à l'âge et à l'état pathologique. Il existe de différences notables sur ces points entre les différents antibiotiques. Ainsi pour réduire l'incidence de ces résidus, sont conseillées sous forme de « liste positive », l'utilisation sélective de molécules et de certaines formes d'administration (**Nouws et Verdyk, 1991**).

II.6.3. Risques des résidus d'antibiotiques

➤ Risques technologiques

La présence de résidus d'antibiotiques dans le lait a pour effet de bloquer ou ralentir les fermentations microbiennes (bactéries lactiques) et donc la transformation (coagulation du lait) est perturbée, voire impossible.

➤ Risques pour le consommateur

- **Allergies:** la présence de résidus d'antibiotiques dans l'alimentation humaine peut engendrer des réactions allergiques chez des personnes sensibles .
- **Risques toxicologiques:** aigus, à court terme et à long terme (eg. Effets sur la reproduction, sur le développement fœtal, effets mutagènes, effets cancérogènes, immunotoxicité, etc.)

➤ Risques de contamination environnementale,

- **Survenue de bactéries résistantes aux antibiotiques :** les graves problèmes causés par l'émergence et la propagation de la résistance aux antimicrobiens ont abouti à l'interdiction dans l'Union Européenne (EU) de l'utilisation d'antibiotiques comme promoteurs de croissance dans l'alimentation animale (Gaudin, 2016).

II.9. Limite Maximale de Résidu (LMR)

Définition

La LMR est la concentration maximale d'un résidu d'une substance pharmacologiquement active qui peut être autorisée dans les aliments d'origine animale. Pour protéger la santé publique, les limites maximales de résidus sont fixées, compte tenu des risques toxicologiques, de la contamination environnementale ainsi que des effets microbiologiques et pharmacologiques des résidus (AFNOR, 2017).

Tableau 03 : Exemple des limites maximales des résidus d'antibiotiques (Pottering et Kohout, 2009).

Antibiotiques	Espèces	Organes	LMR microgrammes/ kg
Tétracyclines	Toutes les espèces productrices d'aliments	Muscle	100
		Foie	300
		Reins	600
Sulfamides	toutes les espèces	Muscle	100

(sulfadinérazine)	productrices d'aliments	Graisse	100
		Foie	100
		Reins	100
Macrolides (tylosine)	Toutes les espèces productrices d'aliments	Muscle	100
		Graisse	100
		Foie	100
		Reins	100
		Lait lm	50
		Œufs	200
Bêta-lactamines (Amoxicilline)	Toutes les espèces productrices d'aliments	Muscle	50
		Graisse	50
		Foie	50
		Reins	50
Aminosides (gentamycines)	Bovins	Muscle	50
		Graisse	50
		Foie	200
		Reins	750

Chapitre II :

MATÉRIEL & METHODES

II. Matériel et Méthodes

II.1. Objectif du travail

L'objectif de notre travail est de rechercher et dénombrer les microorganismes, ainsi que d'évaluer les résidus d'antibiotiques dans des échantillons de viande bovine commercialisée dans la commune de Tiaret.

II.2. Date et lieu de travail

Notre étude expérimentale a été réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie de l'université Ibn Khaldoun, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Tiaret, du 13/04/2021 au 27/04/2021.

II.3. Echantillonnage

Les prélèvements ont été réalisés dans des conditions d'asepsie à partir d'une viande rouge (bovine) commercialisée au niveau de la commune de Tiaret, où nous avons prélevé 5 échantillons de différentes parties de la carcasse : poitrine, épaule, collier, cuisse et des cotes pour les analyses microbiologiques, ainsi que 5 échantillons aléatoires pour les analyses toxicologiques.

II.4. Matériel et produits utilisés

Le matériel et les produits utilisés dans notre travail sont illustrés sur le Tableau 04 et 05.

Tableau 04 : Appareillage, verrerie et produits utilisés.

Verreries	Nom des appareils utilisés	Produits	Milieux de culture	Autres
Béchers (400ml, 600ml)	Autoclave	Solution NaOH	Bouillon Sélénite	Pince
Boite de Pétri	Agitateur magnétique	Hcl	Cystéine	Bistouris
Pipette Pasteur stériles	(STUART, heart-stir SB 162)	Eau distillée	Bouillon nutritif	Barreau magnétique
Flacons stérile (225ml)	Incubateur		Eau Peptonnée	Anse de platine
Eprouvette gradué	Spectrophotomètre		Tamponnée	Lame
Tube à essais	(JENWAY 7205)		Gélose nutritif	Embouts
	Cuve		Hektoen	Micropipette
			King A	Verre de montre
			Mac Conkey	

	<p>pH mètre (METTLER TOLEDO, Five Easy) Chronomètre Congélateur Bec Bunsen Balance électronique (Sartorius BL1500)</p>		Muller Hinton	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	---------------	--

Tableau 05 : Matériels biologiques

Souches bactérienne utilisées	Origine des souches
<i>Bacillus subtilis</i>	Les deux souches bactériennes utilisées sont préparés au niveau de laboratoire de recherche hygiène et pathologie animales (institut des sciences vétérinaires - TIARET).
<i>Micrococcus luteus</i>	

II.5. Protocole expérimentale

L'ensemble des étapes suivies dans notre partie expérimentale sont résumés dans la figure 02

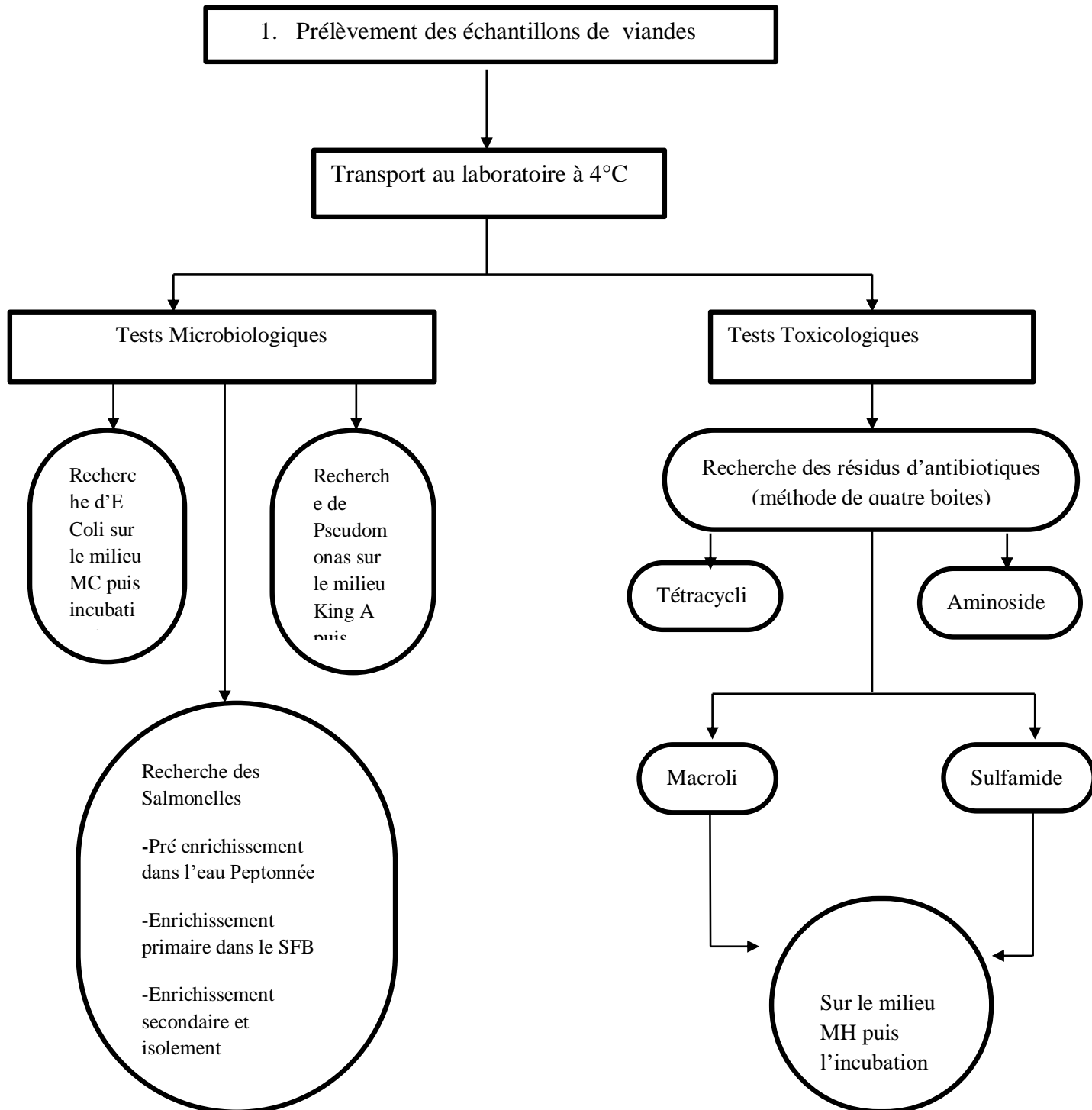


Figure 02 : Protocole expérimental

II.6. Etude Microbiologique

II.6.1. Préparation de la solution mère et les dilutions

La technique se déroule en pesant aseptiquement 10 g de viande à l'aide d'une balance et que nous avons introduit stérilement dans un mortier stérile contenant 90 ml de diluant (TSE). L'homogénéisation du contenu a été effectuée pendant 1 à 2 minutes à l'aide d'un pilon : c'est la solution mère à 10^{-1} .

Une série de dilutions (jusqu'à la dilution 10^{-5}) a été effectuée à partir de la solution mère, en suivant les étapes suivantes :

Ouvrir le 1er tube contenant 9 ml de diluant TSE, flamber l'ouverture, y introduire aseptiquement 1 ml de la suspension mère à l'aide d'une pipette graduée stérile, flamber et fermer le tube. L'agitation a été réalisée jusqu'à la dernière dilution et une nouvelle pipette a été renouvelée pour chaque nouvelle dilution.

La Figure 03 représente un schéma illustratif de la technique utilisée pour la préparation des dilutions décimales.

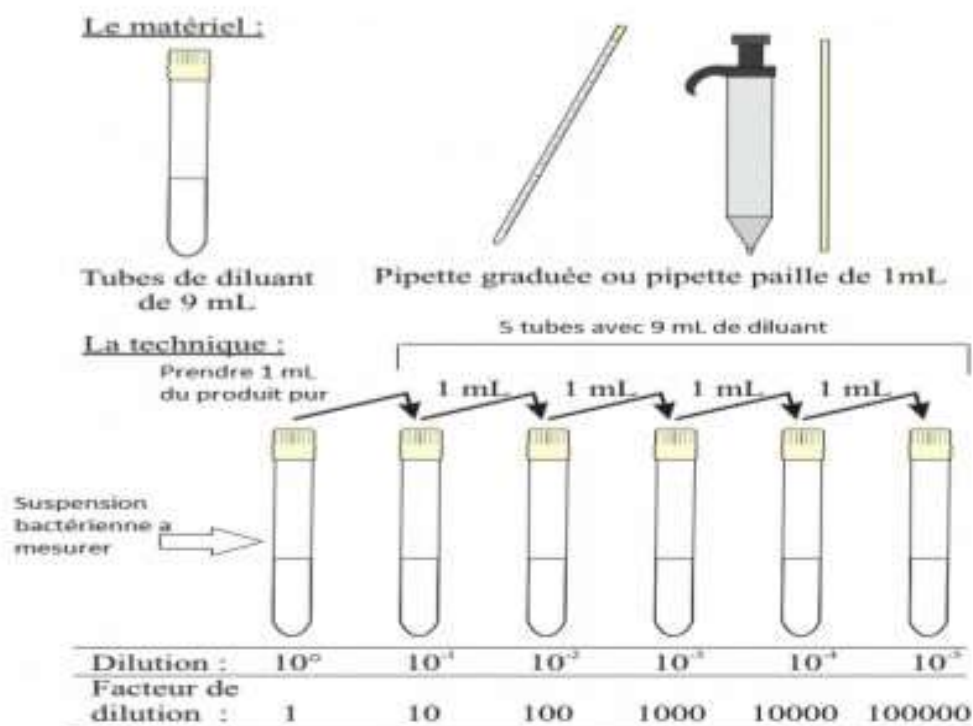


Figure 03 : Schéma de la technique de préparation des dilutions décimales.

II.7. Dénombrement et recherche des microorganismes

Les microorganismes recherchés sont : *Pseudomonas*, *Escherichia coli* et *Salmonella*.

II.7.1. Recherche des *Pseudomonas*

Les espèces du genre *Pseudomonas* sont des bactéries qui, à 25 °C, forment des colonies dans un milieu gélosé au cétrimide, au fusidate de sodium et à la céphalothine (CFC) ou le milieu King A et qui présentent une réaction positive à l'oxydase (**JORA, 2019**).

II.7.1.1. Ensemencement et incubation

Une boîte de Pétri pour chaque dilution doit être utilisée avec, au moins, deux (2) dilutions successives. Si une seule dilution est réalisée, deux (2) boîtes de Pétri doivent alors être utilisées.

Nous avons ensemencé, aseptiquement, 0,1 ml de la suspension mère, ainsi que de ses dilutions, sur la surface de la gélose King A, contenue dans des boîtes de Pétri, en utilisant des pipettes Pasteur stériles pour chaque dilution et qui ont servies par la suite pour l'étalement et l'homogénéisation des inocula.

Les boîtes ont été incubées dans une étuve à 25 °C ± 1 °C pendant 44 h ± 4 h, en les déposants sur les couvercles pour éviter la formation de gouttelettes d'eau.

II.7.1.2. Comptage et sélection des colonies

Après la période d'incubation spécifiée, nous avons procédé au comptage des colonies sur chaque boîte de Pétri et nous avons retenu les boîtes contenant moins de 150 colonies. Nous avons prélevé, au hasard, cinq colonies représentant tous les types de colonies, sur chacune des boîtes de Pétri retenues et nous les avons soumises à confirmation.

II.7.1.3. Confirmation par recherche d'oxydase

Nous avons placé un disque non imprégné sur une lame à l'aide d'une pince flambée, sur lequel avons déposé une goutte de réactif. Avec une pipette Pasteur, nous avons prélevé une colonie sur milieu solide et nous l'avons déposée sur le disque. En présence d'oxydase, une couleur violette à pourpre apparaît dans les 5 à 10 secondes qui suivent. Si la couleur n'a pas viré après 30 secondes, l'essai est considéré comme négatif.

II.7.2. Recherche des *salmonelles*

Selon **ISO6579, (2002)** la recherche des salmonelles s'est effectuée en 4 étapes successives :

- **Pré enrichissement**

Introduire aseptiquement 25 g de produit à analyser dans un flacon stérile contenant 225 ml de EPT (Eau Peptonnée Tamponnée), bien homogénéiser et incuber à 37°C pendant 16 à 20 h ; c'est la solution mère.

- **Enrichissement primaire**

Il consiste à porter aseptiquement 10 ml de pré-enrichissement et l'ensemencer dans 100 ml de bouillon SFB (Bouillon Sélénite Cystéine) par flacon, bien homogénéiser et incuber à 37°C pendant 18 à 24 h.

Le résultat positif se traduit par un virage de la couleur du milieu du jaune à l'orange.

- **Enrichissement secondaire et isolement**

Le bouillon SFB incubé fera l'objet :

-D'un enrichissement secondaire sur SFB en tubes à raison de 0.1 ml par tube de 10 ml.

-D'un isolement sur gélose Hektoen.

Le tube et la boîte seront incubés à 37°C pendant 24 h.

- **Isolement et lecture**

L'apparition de colonies grise-bleu à centre noir dans la boîte de gélose Hektoen indique la présence de salmonelles.

II.7.3. Dénombrement d'*Escherichia coli*

Dans des boites de pétri vides et stériles, placer 1ml de la solution mère ou de ses différent dilution, en se servant de pipettes stériles .couler rapidement une quantité suffisante du milieu Mac Conkey et agiter pour bien mélanger.

Laisser refroidir sur une surface fraîche et horizontale.

Dès que la solidification est parfaite, couler au-dessus de cette première couche, une seconde couche de milieu Mac Conkey. Laisser refroidir à nouveau.

Après gélification complète, retourner les boîtes et les incuber dans cette position à 36 C° pendant 20 ± 4 heures.

II.7.3.1. Lecture et interprétations

Après incubation convenable, dénombrer les colonies rouge brique ayant un diamètre d'au moins 0.5 mm

Rapporter le résultat à l'unité du produit examiné (1 ml ou 1 g).

II.8. Expression des résultats (JORA, 2004)

La formule mathématique suivante utilisée pour le dénombrement des microorganismes recherchés et le résultat obtenu est rendu en ufc /g.

II.8.1. Dans le cas de répétitions

$$N = \frac{\Sigma C}{V(n_1 + 0.1n_2)d}$$

Avec :

C : nombre d'UFC (unités formant colonies) observées sur l'ensemble des boîtes sélectionnées et exploitables (boîtes provenant de deux dilutions successives et dont au moins une contient 15 colonies ; seules les boîtes correspondant à un nombre d'UFC inférieur ou égal à 300 sont considérées dans le calcul)

V : volume de la suspension étalée à la surface des milieux en ml (par exemple 0,1 ml).

n1 : nombre de boîtes retenues à la première dilution (la plus faible).

n2 : nombre de boîtes retenues à la seconde dilution (la plus forte)

d : taux de dilution correspondant à la dilution la plus faible retenue (d = 1 pour l'échantillon non dilué ; d = 0,01 pour la dilution au 1/100 etc...).

Les résultats sont arrondis à deux chiffres significatifs après la virgule et sont exprimés en UFC par ml dans la suspension cellulaire d'origine.

II.8.2. Le cas d'une seule reprise

$$N = \frac{\Sigma C}{v * f}$$

Avec :

C : nombres de colonies

v : volumeensemencé

f : facteur de dilution

II.9. Etude Toxicologique

II.9.1. Détection des résidus d'antibiotiques

La méthode utilisée pour la recherche des résidus d'antibiotiques est la méthode des 4 boites ou encore appelée quatre plaques ; c'est une méthode officielle française qui a pour objet , à l'aide de micro-organismes sensibles , la mise en évidence de résidus de substances a activité antibiotique sans en déterminer leur identité , elle est applicable aux muscles d'animaux de boucherie et volailles , aux muscles et foies de palmipèdes gras (AFSSA, 2000).

II.10. Principe

Cette méthode repose sur la mise en évidence d'une zone d'ihibition autour de l'échantillon. La méthode officielle utilise deux bactéries à plusieurs pH : *Bacillus subtilis* pH 6 ; 7.4 et 8 et *Micrococcus luteus* à pH 8.

La détection des résidus de substances à activité antibiotique nécessite l'application d'une technique de diffusion en gélose qui comporte :

- ❖ L'ensemencement des boites de pétri par les souches bactériennes sensibles aux antibiotiques, à savoir *Bacillus subtilis* à p H 6.0 ; 7.4 et 8et *Micrococcus luteus* à p H 8
- ❖ Le dépôt, a la surface du milieuensemencé, d'une rondelle de muscle congelé, suivi d'une incubation à la température optimale de développement du chaque microorganismes testé (AFNOR, 2006).

II.10.1. Préparation des micro-organismes sensibles

II.10.1.1. Préparation de *Bacillus subtilis* et *Micrococcus luteus*

Par un repiquage successifs de *Bacillus subtilis* et *Micrococcus luteus*, sur le milieu GN suivi d'une incubation des boites à 37°C pendant 24h.

II.10.2. Préparation de l'inoculum

- A partir d'une culture pure (repiquer auparavant sur le milieu GN) ;

- Racler à l'aide d'une anse de platine quelques colonies bien isolée ;
- Décharger l'anse dans 9ml d'eau physiologie stérile;
- Bien homogénéiser la suspension bactérienne, son opacité doit être équivalente à 0.5 Mac Farland à une densité optique (D.O) de 0.08 à 0.13 lue à 625 nm;
- L'inoculum peut être ajusté en ajoutant, soit de la culture s'il est trop diluée, ou bien de l'eau physiologie stérile s'il est trop concentré ;
- L'ensemencement doit se faire dans les 15min qui suivent la préparation de l'inoculum (OMS, 2005).

II.10.3. Ensemencement

- A partir de l'inoculum préparé, prélever 0.1ml de la suspension bactérienne ;
- Mettre la suspension sur la surface de la gélose Muller Hinton coulé et solidifier dans chaque boites pétri;
- A l'aide d'un râteau étaler la suspension bactérienne et divisé à la surface de la gélose Muller Hinton ;
- Laissé les boites pétri séché pendant quelques minutes.

II.10.4. Préparation des rondelles de viande

- Quelques minutes avant l'utilisation, les échantillons sont sortis du congélateur et déposés sur un plateau en acier inoxydable.
- Une carotte cylindrique de 8mm de diamètre et de 2cm de long environ est prélevée sur chaque échantillon à l'aide d'un emporte-pièce. Tout en poussant le cylindre de muscle hors de l'emporte-pièce, 05 rondelles de 2mm d'épaisseur sont découpées à l'aide d'un bistouri.
- Deux rondelles sont placées, en position diamétralement opposée, sur chacune de quatre boîtes d'essai à l'aide de pinces.
- Déposer dans chacune de ces boîtes Cinq rondelles, correspondant à un seul échantillon examiner.
- Incuber les boites à 37 c° pendant 24h.

N.B : dans notre travail, pour la préparation des rondelles de viandes on a utilisé un bistouri stérile, et on a placé une rondelle de viande dans le centre de chaque boite pétrie.

II.10.5. Lecture et Interprétation des résultats

Pour chacune des quatre boîtes, sont considérés comme positifs, les échantillons de viande donnant des zones d'inhibition dont la taille de la zone annulaire est au moins égale à 2 mm

Le résultat douteux doit être considérés comme contenant des résidus de substances à activité antibiotique, les échantillons trouvés positifs par l'une au moins des quatre techniques de diffusion en gélose.

De plus chaque boîte présente une sensibilité particulière pour certaines familles d'antibiotiques, ce qui permet de donner les orientations suivantes ;

Tableau 06: les orientations des résidus d'antibiotiques dans chaque boîte pétri

Boites	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4
Echantillons	<i>Bacillus subtilis</i> pH =6	<i>Bacillus subtilis</i> pH=7.4	<i>Bacillus subtilis</i> pH =8	<i>Micrococcus luteus</i> pH=8
Orientations	Beta lactamines et/ou tétracyclines	Sulfamides	Aminosides	Beta lactamines et/ou macrolides

Chapitre III :

RÉSULTATS & DISCUSSION

III. Résultats et discussion

III.1. Résultats globaux et évaluation de la conformité des échantillons

Les résultats de l'analyse microbiologique de la viande bovine obtenus pendant cette étude sont résumés dans le Tableau 07. Les résultats obtenus montrent que les 5 échantillons analysés sont non conformes aux normes microbiologiques.

D'après les résultats répertoriés dans le Tableau 07, nous remarquons les constatations suivantes :

Pour *e. coli*, trois (3) échantillons (poitrine, cuisse, cote) 0ufc/g sont de qualité satisfaisante et ils répondent aux exigences microbiologiques ; par contre, deux (2) échantillons (épaule $1.8 \cdot 10^5$ ufc/g et collier $1.87 \cdot 10^4$) sont non conformes.

Pour *Pseudomonas*, uniquement un seul échantillon (collier $1.7 \cdot 10^5$ ufc/g) est de qualité acceptable.

Pour les *Salmonelle* les 5 échantillons traités sont de qualité satisfaisante (Absence totale).

En ce qui concerne les germes incriminés dans la non-conformité des prélèvements analysés, on constate que pour *e. coli*, 40% des échantillons analysés sont non conforme. La dominance de *Pseudomonas* dans les échantillons traités est apparue par un pourcentage de 80% ; par ailleurs, nous avons noté l'absence marquée des salmonelles dans les 5 échantillons analysés (Figure 04).

Tableau 07 : Évaluation de la contamination globale (ufc/g) des échantillons analysés

	<i>e. coli</i>	<i>Pseudomonas</i>	Salmonelle	Conformité
<i>Poitrine</i>	0	Ind	Absence	NC
<i>Epaule</i>	$1.8 \cdot 10^5$	$2.52 \cdot 10^7$	Absence	NC
<i>Collier</i>	$1.87 \cdot 10^4$	$1.7 \cdot 10^5$	Absence	NC
<i>Cuisse</i>	0	$7.1 \cdot 10^6$	Absence	NC
<i>Cote</i>	0	Ind	Absence	NC
<i>Moyenne</i>	$3.97 \cdot 10^4$	Ind		NC
<i>Critère M</i>	10^3	10^6	Absence dans 25g	/
<i>Critère m</i>	10^2	10^5		/

M : limite maximale de conformité (ufc/g) (valeur < M : conforme ; valeur > M non conforme (NC) .

m : limite minimale de conformité (ufc/g).

Ind : indénombrable.

NC : Non Conforme.

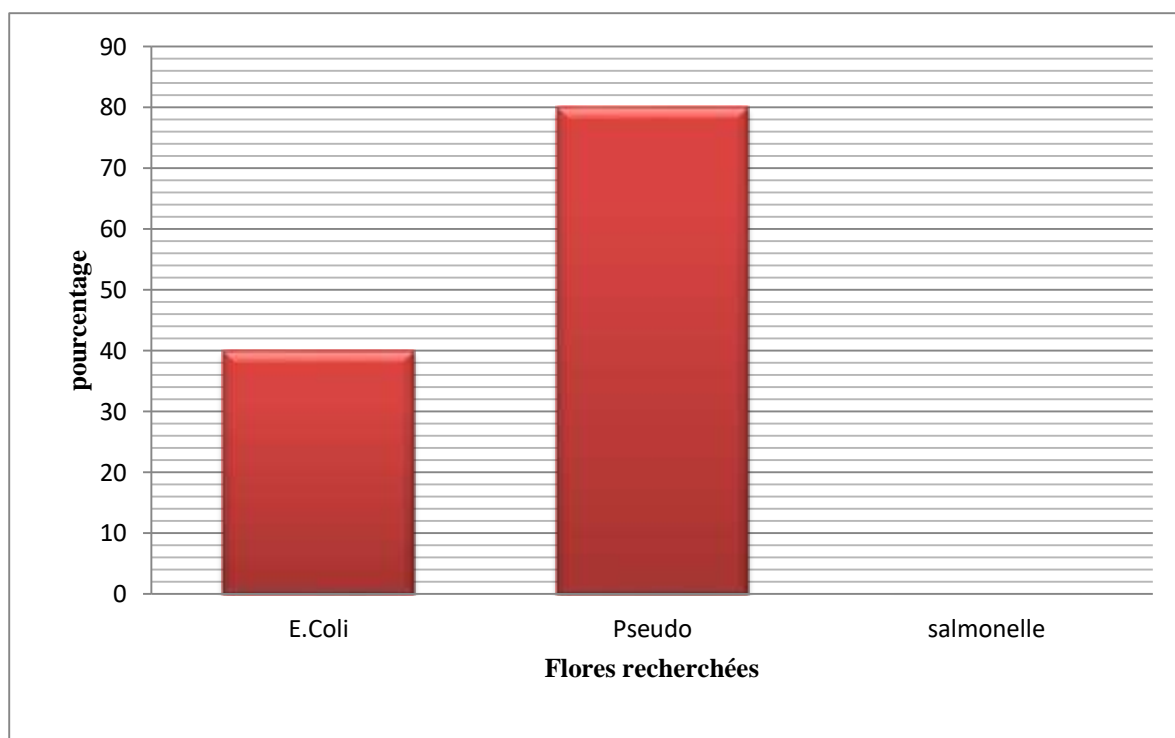


Figure 04 : Pourcentage des critères microbiologiques dans les cinq échantillons de la viande bovine.

III.1.1. Taux de contamination selon la région anatomique

III.1.1.1. Epaule

Le niveau de contamination de l'épaule par le *Pseudomonas* est de 7.39 Log ufc/g. *e. coli* est moins représentée, avec un taux de contamination enregistré de l'ordre de 5.25 Log ufc/g et absence totale des *salmonelles* (figure 05).

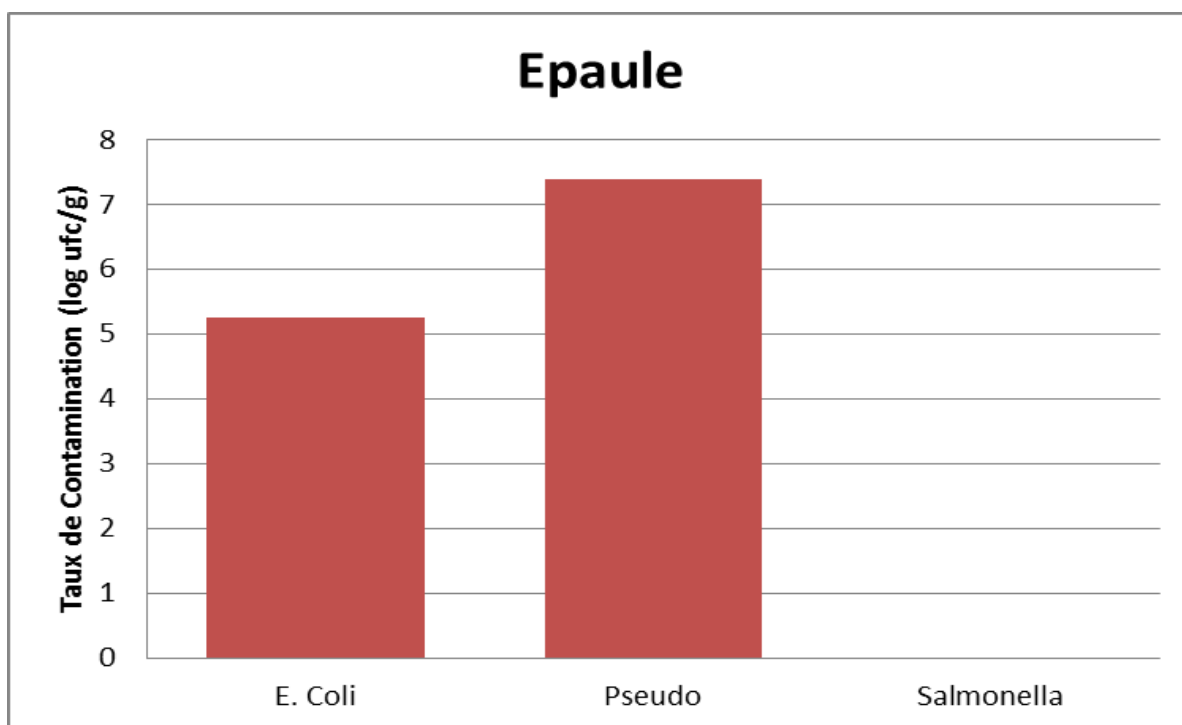


Figure 05 : Taux de contamination moyenne de l'épaule par les germes recherchés

III.1.1.2. Collier

Le niveau de contamination de cette région anatomique vient après celui de l'épaule. Pour l'échantillon prélevé sur le collier, le taux de contamination par *Pseudomonas* est illustré par la Figure 06, qui présente le niveau de contamination le plus élevé, de l'ordre de 5.23 Log ufc/g ; alors que, *e. coli* est moins représentée (4.27 Log ufc/g).

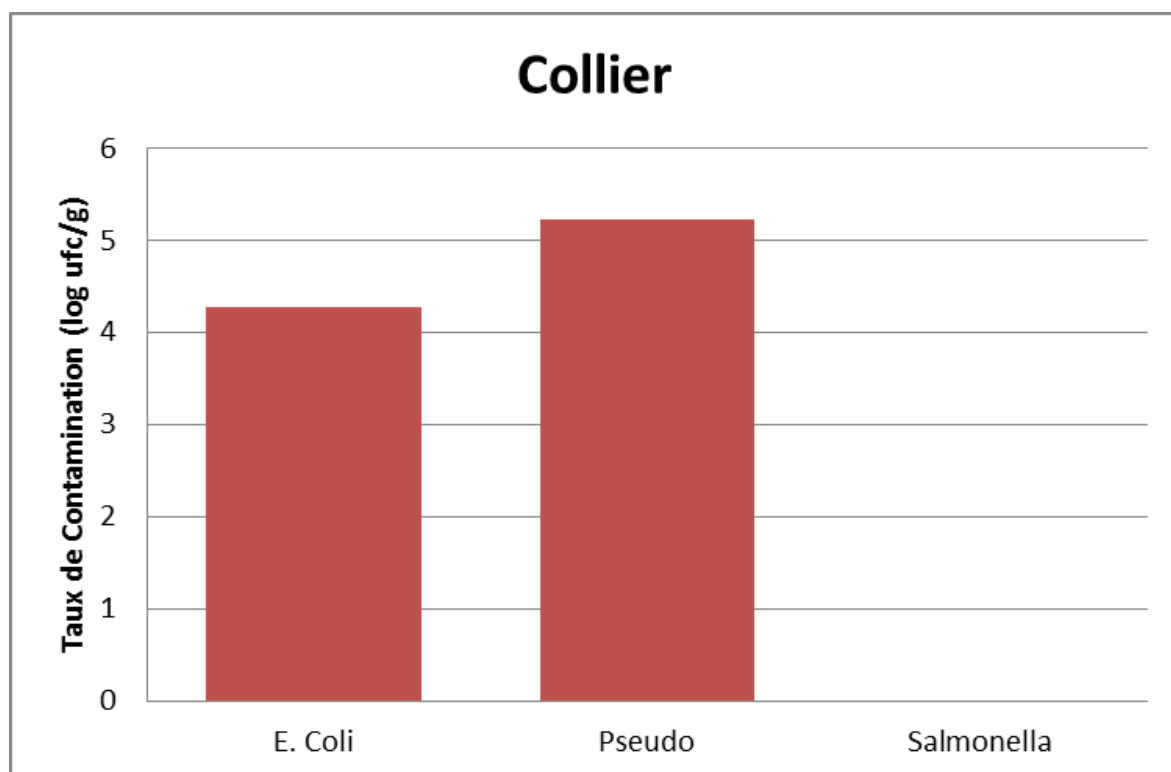
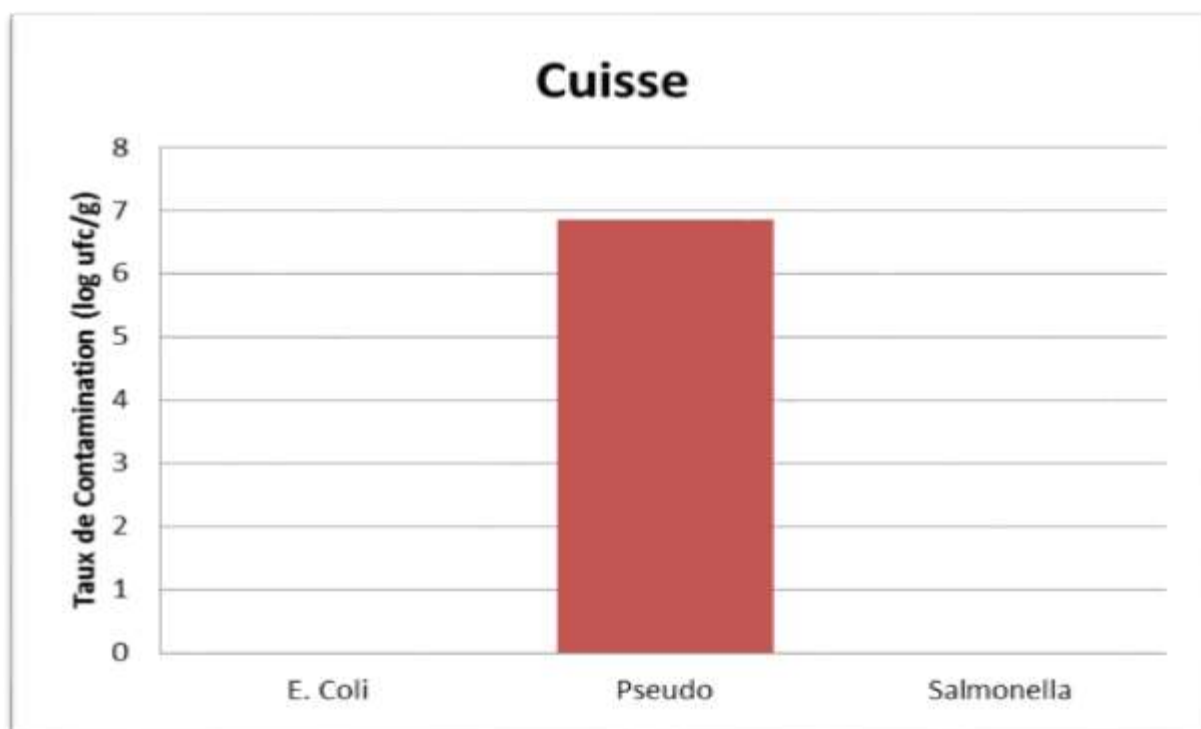


Figure 06 : Taux de contamination moyenne du collier par les germes recherchés.

III.1.1.3. Cuisse

Le dénombrement de la flore bactérienne au niveau de la cuisse a permis de constater une variation du taux de contamination de cette région par les différents germes. Il est remarqué que *Pseudomonas* représente le taux le plus élevé (6.85 Log ufc/g). Les taux de contamination *e. coli* et les *Salmonelles* sont de l'ordre de 0 (Figure 07).



III.1.1.4. Poitrine

Le taux de contamination de cette région anatomique par *Pseudomonas* est très élevé (indénombrable), et par *e. coli* et les *Salmonelles* sont de l'ordre de 0 (Absence totale).

III.1.1.5.Cote

Le niveau de contamination de la cote est le même que la poitrine.

1.2. Confirmation d'oxydase

La bactérie *Pseudomonas* ne possède pas l'activité oxydase, elle dite oxydase négative (il n'y pas l'apparition de la coloration violet) ;(Figure08)



Figure08 : Recherche d'oxydase

III.2. Résultats globaux de test toxicologique de la viande bovine

III.2.1. Présence de résidus dans les échantillons

Le tableau 08 montre que sur les 5 échantillons analysés, sont tous contaminé par des résidus d'antibiotiques, mais chaque échantillons est révélé positif à certains types de résidus comme :

- l'échantillon1, 3,4 et 5 sont contaminés par le résidu béta lactamines et/ou tétracyclines.
- L'échantillon 2 contaminé par les résidus de sulfamides et aminoside.

Tableau 08 : Résultats détaillés des résidus d'antibiotiques dans la viande bovine.

Boites	Boite 1	Boite 2	Boite 3	Boite 4
Échantillons	<i>Bacillus subtilis</i> pH= 6	<i>Bacillus subtilis</i> pH= 7.4	<i>Bacillus subtilis</i> pH= 8	<i>Micrococcus luteus</i> pH = 8
E1	Positif	Négatif	Négatif	Négatif
E2	Négatif	Positif	Positif	Négatif
E3	Positif	Négatif	Négatif	Négatif
E4	Positif	Négatif	Négatif	Négatif
E5	Positif	Négatif	Négatif	Négatif

D'après l'histogramme présente ci-dessus (figure9) nous constatons que, les échantillons E1, E3, E4 et E5 est contaminé par des résidus d'antibiotiques accusant un taux de 5%, par contre l'échantillon E2 est contaminé par des résidus d'antibiotiques avec un taux de 10%.

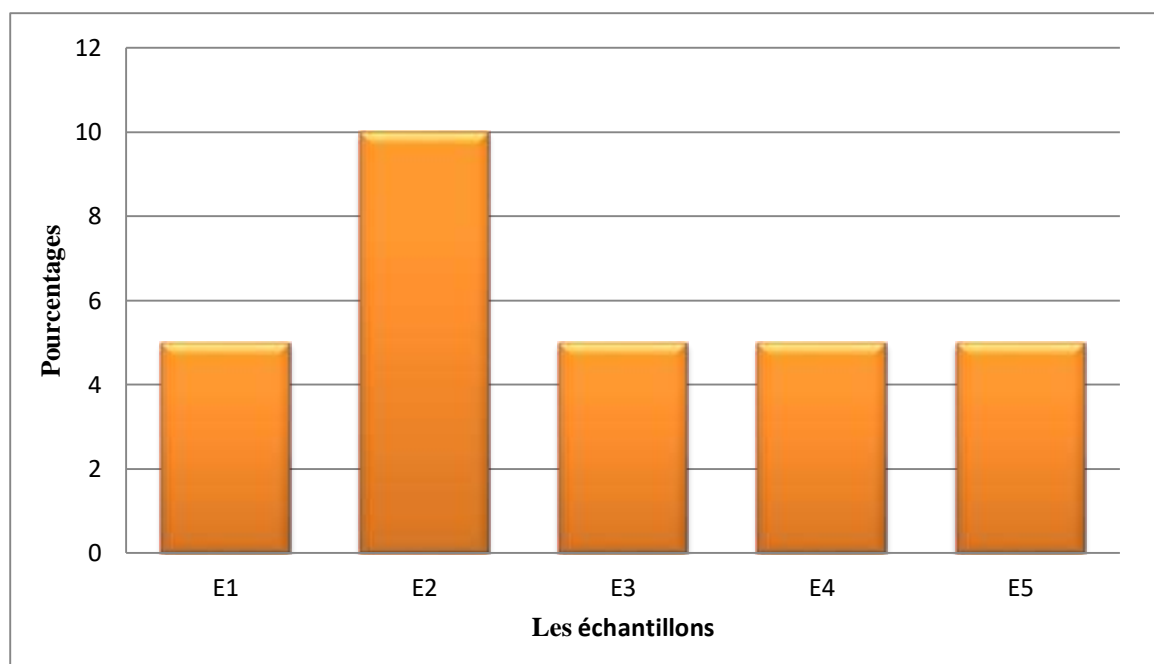


Figure 09 : taux des résidus d'antibiotiques dans chaque échantillon de viande.

Notre étude montre que sur les 20 boîtes pétries préparées, 6 boîtes sont contaminées par des résidus d'antibiotiques par contre, 14 boîtes sont négatives (Tableau 09) avec un taux de l'ordre 30% et 70% respectivement selon la (Figure 10).

Tableau 09 : résultats globale des résidus d'antibiotiques dans la viande

Les échantillons	Nombre des boîtes		Pourcentage %	
	Présence	Absence	Présence	Absence
	6	14	30	70

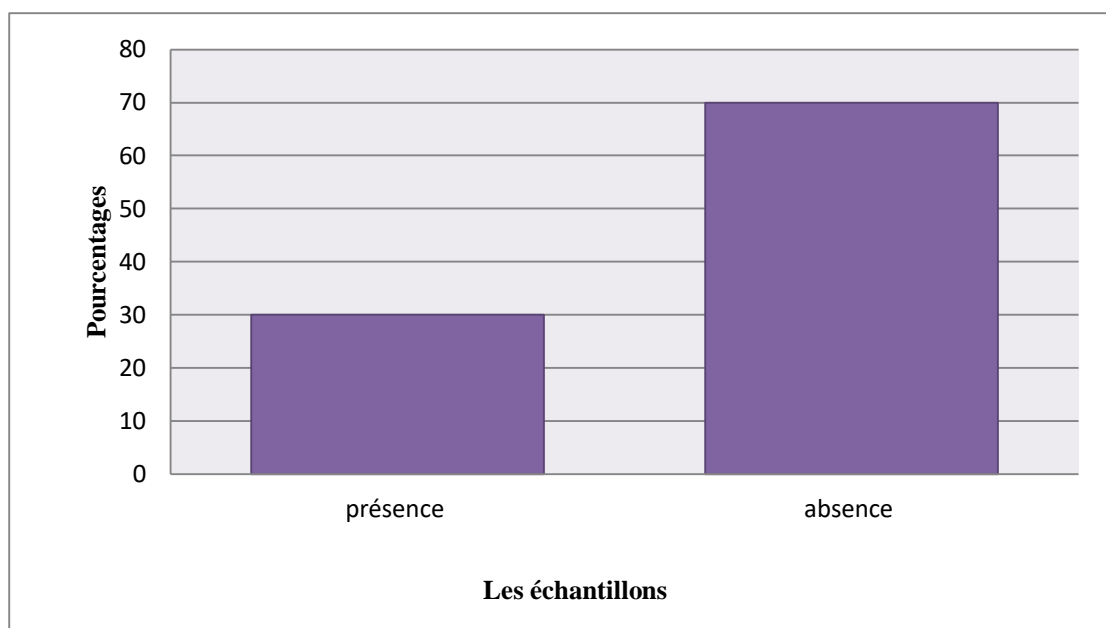


Figure 10: taux globale de contamination de viande bovine

III.2.2. Antibiotiques incriminés dans la contamination

Dans cette étude, quatre antibiotiques ont été dosés. Il s'agit de la bêta lactamines et/ou tétracyclines, sulfamides, aminosides, beta- lactamines et/ou macrolide, nous avons observé que la viande est contaminé par les résidus de trois antibiotiques sur les quatre boites analysés (Tableau 10). Le bêta-lactamines et/ou tétracycline a été l'antibiotique le plus retrouvé dans les échantillons avec un taux de 20%, suivi du sulfamide et aminoside avec un taux de 5%, en revanche, le bêta lactamines et /ou macrolide n'a pas été retrouvée dans aucun des échantillons de viande analysés (Figure11)

Tableau 10: Résidus d'antibiotiques incriminés (identifiée) dans la contamination la viande

	Antibiotiques utilisés			
	Bêta lactamines et/ ou tétracyclines pH= 6	Sulfamides pH = 7.4	Aminosides pH= 8	Bêta lactamines et/ ou macrolides pH= 8
Nombre de boites	4	1	1	/
Pourcentage %	20	5	5	/

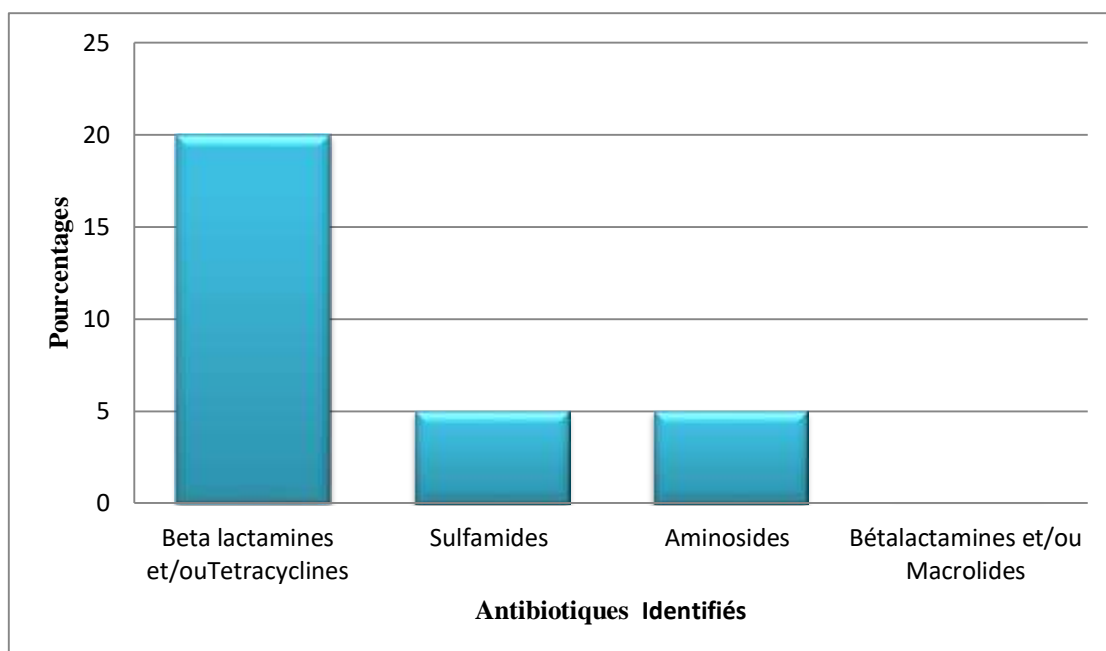


Figure 11 : taux des résidus d'antibiotiques incriminés dans la contamination de viande

La présence et l'absence des résidus des substances antimicrobiens recherchés sont illustrées dans les deux figures 12et13



Figure 12 : Résultat négatif



Figure13 : résultat positif

Discussion

Dans notre étude, nos résultats nous ont permis d'évaluer la qualité sanitaire des prélèvements analysés et par voie de conséquence ceux de boucherie de la région étudiée.

La totalité des échantillons prélevés ne répondraient pas aux exigences microbiologique pour un ou plusieurs flore étudiées. Conformément au Règlement (CE) n° 2073/2005 de la Commission du 15 novembre 2005, et le Journal officiel de la république algérienne concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires.

Contrairement d'autre auteur (**Belhimer et Chaïbi, 2015**) ont conclu dans vos travaux sur la qualité microbiologique de la viande bovine servie par catering d'Air Algérie et contrôle des bonnes pratiques d'hygiène que 83,33% répondaient aux normes microbiologiques recommandés.

Les résultats de dénombrement des germes recherché laissent ressortir que les *Pseudomonas* est les plus incriminés dans la non-conformité des prélèvements analysé avec pourcentage de 80%. Par contre (**Ahouandj nou et al., 2015**) indique que les *Entérobactéries* les plus incriminés dans la contamination de viande bovine au Bénin par un pourcentage de 100%. De leur parts (**Dennaï et al., 2001**) ont constaté que la flore de contamination est constituée essentiellement par les psychrotrophes qui présente 80,1% des flores dénombrés.

Dans notre étude les *Pseudomonas* est la plus répandue par une moyenne indénombrable où la charge la plus élevée était portée sur l'épaule (7,39log ufc/g). Par ailleurs il est très intéressant de notes la charge indénombrable portée sur Poitrine et les Cotes. Ces résultats sont Supérieurs à ceux de (**Salifou et al., 2013**) par une charge moyenne de l'ordre 6,90log ufc/Cm². Cette contamination montre la charge initiale de ce viande, car la réfrigération ralentie la croissance bactérienne sans les détruire totalement.

La présence de *E. Coli* dans les prélèvements de la présente étude, pourrait s'expliquer par la contamination par les matières fécale, qui serait peut-être dû au reflux œsophagiens du contenu gastro-intestinal, au cours de l'éviscération, ce dernier est considéré comme étant la plus importante source de contamination des carcasse (**Dennaï et al., 2001**). La charge moyenne de cette bactérie est 4,59log ufc/g. Ces résultats sont inférieurs à ceux remarqué par (**Adda et Kharroubi, 2019**) de charge moyenne 5,69log ufc/Cm². Par contre son supérieur à celle trouvé par (**Sumner et al., 2003**) au sud de l'Australie Sur 1268 Carcasses examinées, et par (**Salifou et al., 2013**), à des charges moyennes de l'ordre, 0,33log ufc/Cm², 2,16log ufc/Cm² respectivement. *E. Coli* est observé dans 10% en Australie, et aux Etats-Unis, 44% des carcasses de bovin examinées sont positive (**Gregory et al., 1998**), par contre dans notre étude 40% des échantillons sont contaminées. L'épaule est la région la plus contaminés par ce germes à une moyenne de 5,25log ufc/g, car cette zone est très exposé à la contamination par matière fécale sans oublier le contact préalable avec le matériel souillé et aussi dus à une défaillance en matière de règle d'hygiène au niveau de l'abattoir.

D'un autre côté, aucune *Salmonelle* n'a été détecté dans tous les prélèvements. Ces résultats sont identiques à ceux observés par (**Oumokhtar et al., 1998**) au Maroc, et

(**Bennadji et al., 2013**) à Blida. L'absence des *Salmonelles* sur tous les échantillons pourrait s'expliquer par le fait d'une très faible prévalence en salmonelle au niveau des animaux ou par le fait que la méthode d'échantillonnage ne couvre pas une surface suffisante pour voir les isoler (**Ilboudo et al., 2016**).

Nos résultats attestent, contrairement aux résultats de (**Salifou et al., 2013**), que *Salmonelle* spp est fréquente dans les carcasses aux abattoirs de Cotonou-Porto-Novo. Ces résultats prouvent que la surface des carcasse contient bel est bien de *Salmonelles* qui peuvent varier en fonction du site de contamination (**Hinton et al., 1998 ; Nouichi et Hamdi, 2009**) a El-Harrach (Algérie) et (**Hammoudi et al., 2013**) à Tiaret attestaient que Salmonelle était fréquent sur des carcasses bovins et qui était respectivement 10%, 21%.

Selon le site de prélèvement nos résultats indique que la région la plus contaminé était l'épaule avec une charge globale de 6,92log ufc/g, identique à ceux obtenus par (**Hammoudi et al., 2013**). Cette zone très exposé à la contamination par les *Pseudomonas* et *E. Coli*, ceci peut être mis en rapport avec la proximité du sol, et la contamination par la flore digestive au cour de la dernière étape de l'éviscération. contrairement à l'étude (**EL Hade El Okki et al., 2005**) menée au niveau de l'abattoir de Constantine sur 30 carcasses bovines où le collier était le site le plus contaminé avec une moyenne (3,53log ufc/Cm²). Il est donc évident que plusieurs facteurs influencent la répartition de la microflore à la surface des carcasses étudiées comme le degré de l'hygiène au niveau de l'abattoir, les outils et les précautions prises au moment de l'éviscération. Ces dernières ont un effet sur la nature et le nombre de micro-organisme présent au niveau des carcasses (**Dennaï et al., 2001**).

Le niveau de contamination de cuisse vient après celle de l'épaule par une moyenne globale (6,37log ufc/g). Dans cette région ont trouvé des résultats nettement nul pour *E. Coli*, leur absence indique le respect des règles d'hygiène au cours de l'abattage par les personne qui manipulant.

L'abattage est la principale phase de contamination des viandes qui constituent par la suite un risque potentiel pour le consommateur. Donc les abattoirs constituent l'un des points critiques majeurs de l'hygiène des viandes.

Dans le cadre de la recherche des résidus d'antibiotiques dans certaines denrées alimentaire d'origine animales, plus précisément dans la viande bovine, pour cela nous avons utilisé la méthode microbiologique en présence des bactéries sensibles aux antibiotiques (*Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*).

Une étude réalisé à la république démocratique du CONGO sur la détection des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine animales commercialisées à Lubumbashi (**Okombe et al., 2016**) montre un taux moyen de contamination de 46.75% (le foie avec un taux 57.14% et le muscle avec un taux de contamination de 38.09%.

Une autre étude est réalisé à DAKAR sur la détection des résidus d'antibiotiques dans les viandes de bovins prélevées aux abattoirs de Dakar (**Kantati, 2011**) montre que, sur 186

échantillons analysées, 95 se sont révélés positifs (51%) parmi eux 29(30.5%) proviennent d'élevages semi- intensifs et 66(69.5%) proviennent d'élevages extensifs.

Le travail antérieur de **(Chtaigner et Stevens, 2003)** sur investigation sur la présence de résidus d'antibiotiques dans les viandes commercialisée à DAKAR a rapporté une contamination de 42%.

Contrairement, notre travail montre la contamination des 5 échantillons de viande par les résidus d'antibiotiques avec un taux de 30%. Ces résultats sont similaire avec l'étude de **(Samandoulougou et al., 2015)** sur dépistage des résidus d'antibiotiques dans la viande bovine consommée à Ouagadougou, Burkina-Faso, ont révélé une contamination de 31%.

Plusieurs hypothèses peuvent être émises pour expliquer la présence des résidus d'antibiotiques dans la viande bovine analysées peut être due à :

- L'utilisation anarchique de substances antimicrobiennes
- Le non-respect des protocoles thérapeutique lors d'une antibiothérapie le plus souvent appliquée par l'éleveur lui-même
- Le non-respect de délai d'attente, et par le fait que le côté matériel prenne le dessus sur la sécurité alimentaire du consommateur, soit par choix ou par l'ignorance.
- Le manque de la sensibilisation.

CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de détecter les microorganismes et les résidus d'antibiotiques pouvant être présents dans les denrées d'origine bovine.

Les résultats des analyses microbiologiques sont 100% non conforme et montrent que les niveaux de contamination par les flores dénombrées dépassent les limites acceptables par rapport aux normes microbiologiques recommandée tant pour *l'e. coli* et *Pseudomonas* avec un pourcentage de non-conformité de 40%et 80% respectivement, et l'absence de certains germes comme *Salmonella*. En outre, les charges bactériennes élevées notées lors de cette étude témoignent de la mauvaise manipulation des carcasses au cours de l'abattage.

D'un autre coté la présence des résidus d'antibiotiques dans ce denrée alimentaire avec un pourcentage de 30%, est une réalité que notre étude vient de révéler. Ces constats reflètent une mauvaise utilisation des antibiotiques en élevage .cette mauvaise utilisation a pour conséquence un risque accru de sélections bactériennes résistantes aux antibiotiques pouvait occasionner des infections graves chez l'homme.

Il s'avère donc impérieux d'assurer une application stricte des bonnes pratiques d'hygiène a fin de limiter les contaminations. L'essentiel des recommandations porte sur la mise en place d'un programme de nettoyage, désinfection des locaux et du matériel. Une application stricte des règles d'hygiène corporelle, vestimentaire et comportementale par les ouvriers des chaînes d'abattage.

**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUE**

Adda, R., et Kharroubi, L. (2019). Qualité hygiénique des carcasses bovines aux abattoirs de la wilaya de Blida. Mémoire de Docteur Vétérinaire, 42.

AFFSSA. (2006). Rapport usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquence pour la santé humaine. 214.

AFNOR. (2017). Validation des méthodes alternatives d'analyse application à l'agroalimentaire. Exigence Relatives Aux Études Préliminaire et Inter Laboratoire Mené Un Laboratoire Expert, 7.

AFSSA. (2000). Détection des résidus à activité antibiotiques dans le muscle: méthode de quatre boîtes. Laboratoire d'étude et de Recherche Sur Les Médicament Vétérinaires et Désinfectants et Laboratoire National de Référence, Ed. Fougères, 11.

Ahouandj nou, H., Baba-Moussa, F., Bonou, J., Dougnon, V., Adéoti, Z., Yedji, R., Toukourou, F., et Baba-Moussa, L. (2015). Evaluation of the Microbiological quality of cattle carcasses in some slaughterhouses at Benin, West Africa. International Journal of Scientific Reports, 1(5), 228. <https://doi.org/10.18203/issn.2454-2156.intjsci20150896>

Avril, L., Dabernat, H., Denis, F., et Monteil, H. (1992). Bactériologie clinique. 2ème Édition, 9.

Belhimer, N., et Chaïbi, F. (2015). Etude la qualité microbiologique de la viande bovine servie par le catering d'Air Algérie et contrôle des bonnes pratiques d'hygiène. Mémoire de Mastère En Microbiologie et Toxicologie Alimentaire, Université de Blida 1, 60.

Benaïssa, A., Ould El hadj- Khelil A, Adamou, A., et Babelhadj, B. (2015). Caractéristiques microbiologique de la viande cameline conservée et traitée selon différents modes. 5, 69–75.

Bennadji, M., Baazize-Ammi, D., Sahraoui, N., Brahim Errahmani, M., et Guetarni, D. (2013). Superficial Bacterial Contamination of bovine Carcasses at Blida Slaughterhouse (Algeria). Journal of Animal Production Advances, 3, 49–56.

Bric, M., & Marien, E. (2010). Résidus de médicaments vétérinaires et antibiorésistance lié à la consommation de viande de porc. Etat Des Connaissances, 3.

Cartier, P., et Moëvi, I. (2007). Le point sur la qualité des carcasses et des viandes de gros bovins. Compte Rendu d'enquête, 72p.

Chikhi, K., et Bencharif, A. (2016). La consommation de produits carnés en Méditerranée : quelles perspectives pour l'Algérie ? Options Méditerranéennes. Séries A: Méditerranéen Séminaires, 440(115), 435–440. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a115/00007311.pdf>

Châtaigner, B., et Stevens, A. (2003). Investigation sur la présence de résidus d'antibiotiques dans les viandes commercialisées à Dakar. Projet Pacepa Institut Pasteur de Dakar, 1–66.

Cohen, N., et Karib, H. (2006). Risque hygiénique lié à la présence des Escherichia Coli dans les produits carnés: Un réel problème de santé publique? Les technologies de laboratoire - n°1 :4-9

Corry, T. (2007). Spoilage organisms of red meat and poultry. In *Microbiological analysis of red meat*. Cambridge, England, 348.

Dennaï, N., Kharrati, B., & El Yachioui, M. (2001). Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses de bovins fraîchement abattus. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 145(4), 270–274.

Djenidi, R. (2016). Étude de la contamination superficielle des carcasses ovines à l'aide d'examen bactériologiques au niveau de l'abattoir de Bordj Bou Arreridj. *Revue Agriculture*, 12, 47–56.

Dumont, B. (1952). La tendreté de la viande. 7(3), 71–95.

Durand, D., Savary-Auzeloux, I., Ortigues-Marty, I., Thomas, E., Scislowski, V., Peyron, A., et Bauchart, D. (2006). Effet de la conservation de la viande bovine sur les processus de peroxydation lipidique et protéique. Congrès Journées « Sciences du muscle et technologies des viandes. 77–78.

EL HadeF El Okki, S., El Groud, R., Kenana, H., & Quessy, S. (2005). [Assessment of Superficial contamination of bovine and ovine carcasses from the municipal Slaughterhouse of Constantine in Algeria]. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Vétérinaire Canadien*. 46(7), 638-640.

Eyquem, A., Alouf, J., et Montagnier, L. (2000). *Traité de microbiologie clinique: deuxième mises à jour et compléments*. Italie : Piccin, 238.

Fosse, J., Magras, C., et Seegers, H. (2007). Evaluation quantitative des risques biologiques pour le consommateur de viandes de porc. 39. Journées de La Recherche Porcine, 1, 207–214.

Fournaud, J. (1982). Type de germes rencontrés aux différents stades de la filière. *Hygiène et Technologie de La Viande Fraîche*, C.N.R.S, 109–131.

Gaudin, V. (2016). Caractérisation de la performance et validation des méthodes de dépistage des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires To cite This version : HAL Id : tel-01439202 Valérie Gaudin Caractérisation de la performance et validation des méthodes. Thèse de Doctorat de Rennes. Ecole Doctorale Vie, Agro, Santé, 229.

Geay, Y., Bauchart, D., Hocquette, J. F., et Culioli, J. (2002). Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes de ruminants. Incidence de l'alimentation des animaux. *Productions Animales*, 15(1), 37–52. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2002.15.1.3686>

Ghafir, Y., & Daube, G. (2007). Le point sur les méthodes de surveillance de la contamination microbienne des denrées alimentaires d'origine animale. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 151(2), 79–100.

Gregory, R. S., Warren, J. D., Catherine, N. C., Gary, L. B., James, E. K., et Mohhamed, K. (1998). The indice of Escherichia coli on beef carcasses and its association with aerobic mesophilic plate count catégories during the slaughter process (pp. 1269–1274).

Hammoudi, A., Bousmaha, F., Bouzid, R., Aggad, H., et Saegrman, C. (2013). Évaluation de la contamination bactérienne superficielle des carcasses bovines dans un abattoir Algérien. *Journal of Animal & Plant Sciences*, *Journal of Animal & Plant Sciences*, 19(2), 2901–2907.

Hélène, C., et Huber, B. (2014). Usages des antibiotiques en élevage et filières viandes. *Centre d'Information Des Viandes*, 8–9.

Hinton, M., Hudsonw, R., et Mead, G. (1998). The bacteriological quality of British beef. *Carcasses Sampled Prior to Chilling. Meat Science*, 50 (2), 265-271.

Ilboudo, A. J., Savadogo, A. Samandoulougou, S., Abre, M., Seydi, M., et Traore, A. (2016). Qualité Bactériologique Des Carcasses De Viandes Porcines Et Bovines Produites à L ' Abattoir D'Ouagadougou, Burkina Faso. *Revue de Microbiologie Industrielle Sanitaire et Environnementale*, 10(1), 33–55.

ISO6579. (2002). Méthode horizontale pour la recherche des Salmonella spp. V08-013, 1–26.

Jean-Philippe, R., Olivia, L., et David, F. (2014). Bien utiliser les antibiotiques chez les bovins, pourquoi et comment? *Centre BMO, Saint-Hyacinthe*, 25.

JORA. (2004). Rendant obligatoire une méthode de contrôle microbiologique pour le lait pasteurisé. N° 70. 19–23.

JORA. (2017). Les critères microbiologiques des denrées alimentaire. N°39. 11–32.

JORA. (2019). Rendant obligatoire la méthode de dénombrement des Pseudomonas. Spp présomptifs dans les viandes et les produits carnés. N°38, 26–29.

Kantati, Y. (2011). Détection des résidus d'antibiotiques dans les viandes de bovins prélevées aux laboratoires de Dakar. *Mémoire de Fin d'étude. L'école Inter-Etats Des Sciences et Médecine Vétérinaires*, 2.

Lebret, B., et Picard, B. (2015). Le muscle et la viande. *Productions Animales*, 28(2), 91–92.

Leyral, G., et Vierling, E. (2007). Microbiologie et toxicologie des aliments- Hygiène et sécurité 26. *Alimentaires* p. 287.

Listrat, A., Lebret, B., Louveau, I., Astruc, T., Bonnet, M., Lefaucheur, L., et Bugeon, J. (2015). Comment la structure et la composition du muscle déterminent la qualité des viandes ou chairs. *Productions Animales*, 28(2), 125–136. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2015.28.2.3020>

Maillard, R. (2002). Antibiothérapie respiratoire. *La Dépêche Vétérinaire*, 80, 15.

Mensah, S. E. P., Koudandé, O. D., Sanders, P., et Laurentie, M. (2014). Résidus d'antibiotiques et denrées d'origine animale en Afrique : risques de santé publique Contexte. 33(3), 975–986.

Mensah, S. E. P., Koudande, O. D., Sanders, P., Laurentie, M., Mensah, G. A., et Abiola, F. A. (2014). Résidus d'antibiotiques et denrées d'origine animale en Afrique : risques de santé publique. Revue Scientifique et Technique de l'OIE, 33(3), 975–986. <https://doi.org/10.20506/rst.33.3.2335>.

Nouichi, S., ET Hamdi, T. M. (2009). Superficial Bacterial contamination of ovine and bovine carcasses at El-Harrach Slaughterhouse (Algeria). European Journal of Scientific Research, 38(3), 474–485.

Nouws, et Verdyk. (1991). Injection site and with dal times. Ann. Rech. Vet, 145–150.

OIE. (2016). Code sanitaire pour les animaux : Dispositions générales: Vol. I.

Okombe, V., Loboya, L., Nzuzi, M., et Pongombo, S. (2016). Détection des résidus d'antibiotiques dans les denrées alimentaires d'origine bovine et aviaire commercialisées à Lubumbashi (RD Congo). Journal of Applied Biosciences, 102, 9763–9770.

OMS. (2005). Standardisation de l'antibiogramme en médecine humaine, 4ème édition. 94.

Oumokhtar, B., Karib, H., Bouchriti, N., et Araba, A. (1998). Appréciation de la qualité bactériologique de la viande et des abats de taurillons fraîchement abattus dans les abattoirs de Rabat. Institut Agronomique et Vétérinaire, 18(3), 169–176.

Patrick, R., Laurent, B., et Philippe, M. (2000). Colites infectieuse de l'adulte. Paris : John Libbey Eurotext, 261.

Pavlov, A., Lashev, L., Vachin, I., et Rusev, V. (2008). Residues of Antimicrobial Drugs in Chicken Meat and Offals. Trakia Journal of Sciences, 61(6), 23–25. <http://www.uni-sz.bg>

Pottering, H., et Kohout, J. (2009). Journal officiel de l'union européenne, établissement des procédures communautaires pour la fixation des limites de résidus des substances pharmacologiquement actives dans les aliments d'origine animales. Règlement (CE) N°470/2009 Du Parlement Européen et de Conseil, 15.

Règlement (CEE) N° 2073/2005 De La Commission (2005). Concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE), (JO L388 du 22.12.2005, p1)

Règlement (CEE) N° 2377/90 Du conseil (1990), établissant une procédure communautaire pour la fixation des limites maximales de résidus de médicaments vétérinaires dans les aliments d'origine animale, (JO L 224 du 18.8,1990, p1).

Sadoud, M. (2011). Place de l'activité bouchère dans la filière viande rouge algérienne. *Archivons de Zootechnie*, 60(230), 309–312. <https://doi.org/10.4321/s0004-05922011000200018>.

Salifou, C., Boko, K., Ahounou, G., Tougan, P., Kassa, S., Houaga, I., Farougou, S., Mensah, G., Clinquart, A., et Youssao, A. (2013). Diversité de la microflore initiale de la viande et sécurité sanitaire des consommateurs. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(3), 1351. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.41>.

Salifou, C., Boko, K. C., Attakpa, Y. E., Agossa, R., Ogbankotan, I., Farougou, S., Mensah, G. A., Salifou, S., Clinquart, A., et Youssao, A. K. I. (2013). Evaluation de la qualité bactériologique de viande fraîche de bovins abattus aux abattoirs de Cotonou-Porto-Novo au cours de la chaîne de distribution. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 17(2), 2567–2579. <http://www.m.elewa.org/JAPS;ISSN2071-7024>

Samandoulougou, S., Ilboudo, A. J., Bagre, T. S., Tapsoba, F. W., Savadogo, A., Scippo, M., et Traore, A. S. (2015). Screening of antibiotics Residues in beef consumed in Ouagadougou, Burkina Faso. 9(June), 367–371. <https://doi.org/10.5897/AJFS2015.1291>

Sumner, J., Petrenas, E., Dean, P., Dowsett, P., West, G., Wiering, R., & Raven, G. (2003). Microbial contamination on beef and sheep carcasses in South Australia. *International Journal of Food Microbiology*, 81, 255–260.

Touraille, C. (1994). Influence of muscle characteristics on sensory properties of meat. *Renc. Rech. Ruminants*, 1, 169–176.

Valin, C. (1988). Différenciation du tissu musculaire. Conséquences technologiques pour la filière viande. *Reproduction Nutrition Développement*, 28(3B), 845–856. <https://doi.org/10.1051/rnd:19880523>

Zagorec, M., et Christieans, S. (2013). Flores protectrices pour la conservation des aliments : Collection synthèse(INRA). Éditions Quae, 147.

Zanditenas, M. (1999). Usage des antibiotiques par les vétérinaires praticiens: enjeu sanitaire et socio-économique conséquence pour la santé publique et évolution prévisible de profession vétérinaire. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Créteil n°88, 124.

ANNEXES

Annexe n° 1

Matériels de laboratoire



Agitateur magnétique



Balance électrique



pH- mètre



Mortier et Pilon



Spectrophotomètre



Autoclave

Annexen°02

Préparation de la solution mère



Résultats de travail



Photo01 : recherche et dénombrement d'*Escherichia coli*

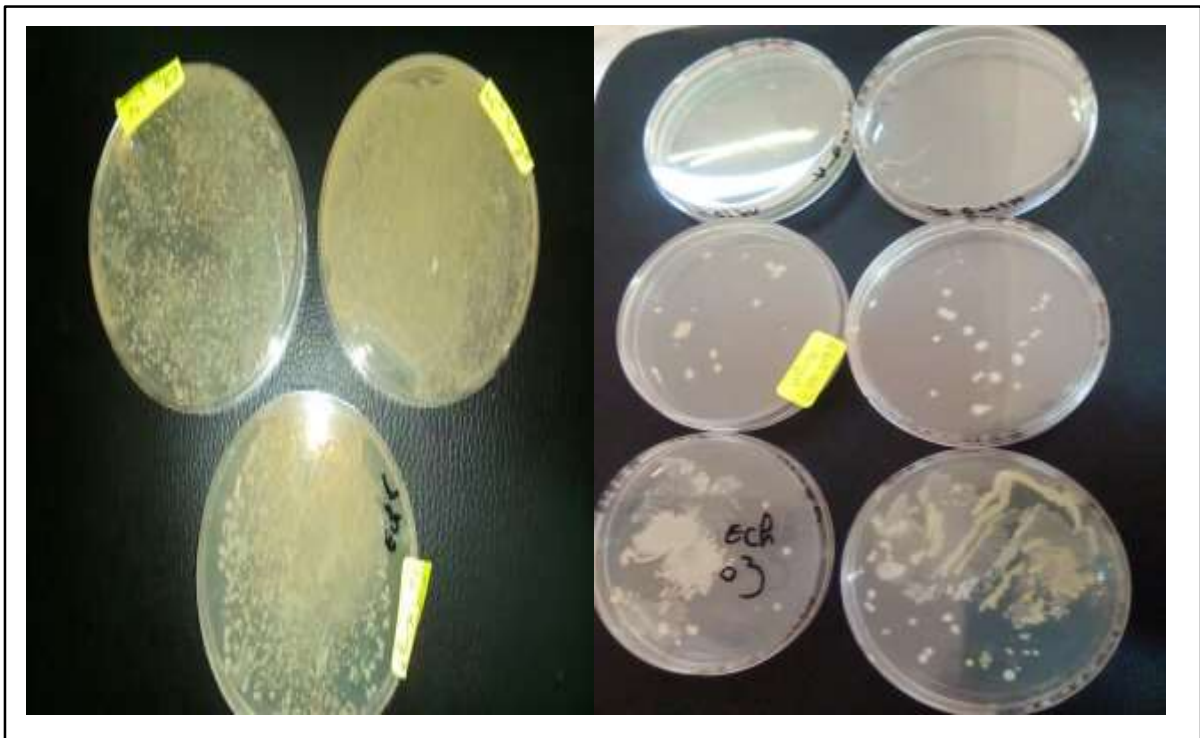




Photo02 : recherche et dénombrement de *Pseudomonas*



Photo03 : recherche et dénombrement de *Salmonelles*

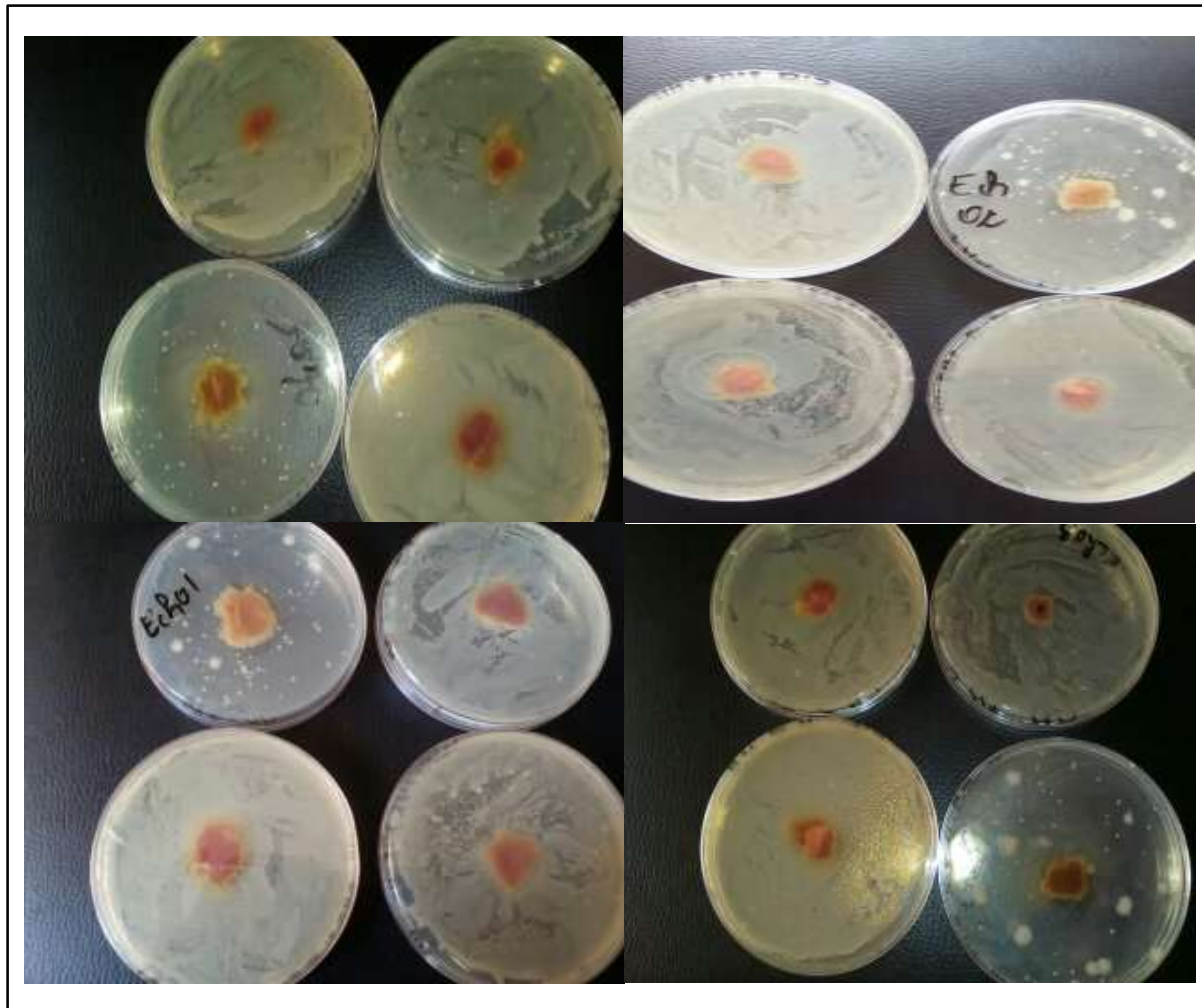


Photo04 : les résultats des résidus d'antibiotiques



Photo05 : Résultat négatif



Photo06 :Résultat positif

Annexe n° 3

Composition des milieux de culture

A. milieu tryptone sel (diluant)

➤ Formule en g/l d'eau distillée :

- Tryptone.....1g
- Chlorure de sodium.....8,5 g
- Eau distillée.....1000ml

pH =7,0±0,2

B. Eau Peptonnée Tamponnée

➤ Formule en g/l d'eau distillée :

Peptone.....	10g
Chlorure de sodium.....	5g
Phosphate de sodium.....	10g
Sélénite acide de sodium.....	4g
L-cystéine	0,01g
Eau distillée.....	1000ml

pH =7,0±0,2

C. Gélose Hektoen

➤ Formule en g/l d'eau distillée :

Protéase peptone.....	12g
Extrait de levure.....	3g
Chlorure de sodium	5g
Thiosulfate de sodium.....	5g
Sels biliaires.....	9g
Citrate de fer ammoniacal	1,5g
Salicine.....	2g

Lactose.....	12g
Saccharose	12g
Fuchsine acide.....	0,1g
Bleu de bromothymol	0,065g
Agar	14g
Eau distillée.....	1000ml

pH = 7,5 ± 0,2

D. Bouillon Sélénite Cystéine

➤ Formule en g/l d'eau distillée :

Tryptone.....	5g
Lactose.....	4g
Sélénite acide de sodium.....	4g
Phosphate disodique	10g
L-cystine.....	0,01g
Eau distillée.....	1000ml

pH = 7,0 ± 0,2

E. Mac Conkey

➤ Formule en g/l d'eau distillée :

Peptone.....	20,0 g
Sels biliaires n°3.....	1,0 g
Cristal violet.....	0,001 g
Lactose.....	10,0 g
Rouge neutre.....	0,05 g
Chlorure de sodium.....	5,0 g

Agar.....	15,0 g
Eau distillée.....	1000ml
	pH = 7,1

F. King A

- Formule en g/l d'eau distillée :

Peptone.....	20,0 g
Glycérol	10,0 g
Sulfate de potassium	10,0 g
Chlorure de magnésium	1,4 g
Agar purifié.....	12,0 g
Eau distillée.....	1000ml
	pH = 7,2

G. Eau physiologique

- Formule en g/l d'eau distillée :

Chlorure de sodium	8,50g
Eau distillée.....	1000ml

H. Gélose nutritive

- Formule en g/l d'eau distillée :

Peptone	5,00g
Extrait de viande de bœuf.....	3,00g
Chlorure de sodium.....	5,00g
Agar.....	15,00g
Eau distillée.....	1000ml
	pH= 7,3± 0,2

I. Gélose Mueller Hinton

- Formule en g/l d'eau distillée :

Peptone	17,50g
Extrait de viande.....	2,00g
Amidon	1,50g
Agar.....	17,00g
Eau distillée.....	1000ml

pH = 7,3 ± 0,1

Résumé

Cette étude a pour objectif de rechercher et dénombrer les microorganismes, ainsi que d'évaluer les résidus d'antibiotiques dans des échantillons de viande bovine commercialisée dans la commune de Tiaret

Pour réaliser cette étude nous avons prélevés des échantillons au niveau de boucherie, 5échantillons pour l'étude bactériologique ont été prélevés et analysées de différentes parties de la carcasse (poitrine, épaule, collier, cuisse et cote), ainsi 05 échantillons pour le test toxicologique ont été prélevés de muscles et analysés selon « la méthode des quatre boites. » L'analyse des résultats microbiologiques obtenus a révélé un pourcentage de non-conformité de 100%. Nous avons constaté également que les principales causes impliquées dans la non-conformité des échantillons analysés sont les Pseudomonas et E. Coli avec un pourcentage de non-conformité de 80% et 40%, respectivement.

La moyenne de contamination des Pseudomonas et indénombrable par contre E. Coli montre une moyenne de $3.97.10^{-4}$ ufc/g. En revanche, nos résultats montrent l'absence totale des Salmonelles.

Selon J.O.R.A(2017), on considère que les 5 échantillons de viandes bovines sont strictement interdits à la consommation humaine.

Pour les résultats des résidus d'antibiotiques montrent que les 5 échantillons sont contaminés par les résidus mais chaque échantillon est révélé positif pour certains type de résidus avec un taux globale de contamination est de 30% parmi eux : 20% pour le béta lactamines et/ou tétracycline, 5%pour les sulfamides et les aminosides et l'absence totale de béta lactamines et/ou macrolides.

Mots clés : qualité microbiologique, viande, Tiaret, bovine, bactéries, détection, résidus d'antibiotiques, méthode de quatre boites, commercialisée

الملخص

الهدف من هذه الدراسة هو البحث عن الكائنات الحية الدقيقة و احصائها ، و كذلك تقييم بقايا المضادات الحيوية في عينات لحوم الابقار المسوقة في بلدية تيارت.

لإجراء هذه الدراسة اخذنا عينات على مستوى الجزائر 05 عينات للدراسة البكتيريولوجية تم اخذها و تحليلها من اجزاء مختلفة من الذبحة (الثدي، الكتف، الرقبة، الفخذ و الضلع). بالإضافة الى 05 عينات لاختبار رواسب المضادات الحيوية للعضلات باستخدام طريقة الاطباق الاربعة.

كشف تحليل النتائج الميكروبيولوجية التي تم الحصول عليها عن نسبة عدم تطابق قدره 100% استخلصنا ايضا ان الاسباب الرئيسية التي ينطوي عليها عدم تطابق العينات التي تم تحليلها هي الزائفة و الاشريكية القولونية بنسبة عدم امتثال 80% و 40% على التوالي.

معدل التلوث بالبكتيريا الزائفة و غير معدودة من ناحية اخرى تظهر الاشريكية القولونية في المتوسط $3.97.10^4$ ufc/g و من ناحية اخرى تظهر نتائج الغياب التام للسالمونيل.

بالنسبة لنتائج بقايا المضادات الحيوية، تبين ان العينات الخمس ملوثة ولكن كل عينة ايجابية بالنسبة لنوع معين من المخلفات مع معدل تلوث اجمالي قدر ب: 30% فيما بينها : 20% لبيتا لاكتام و/او التيتراساكنين ، 05% للسلفوناميدات و الامينو غليكوزيدات، والغياب التام لبيتا لاكتام و/او الماكروليدات.

اخيرا نلاحظ ان النتائج التي تم الحصول عليها خلال هاته الدراسة بان الجودة الصحية للعينات هي ممرضة ، لذلك من الضروري تحسين الجودة الصحية للحوم في المنطقة لضمان سلامة المستهلك بشكل افضل.

الكلمات المفتاحية : الجودة الميكروبيولوجية ، اللحم ، بكتيريا، تيارت ، بقري، طريقة الاطباق الاربعة ، مسوقة ، بقايا المضادات الحيوية.

