

1089

République Algérienne Dém  
Ministère de l'enseignement supérieur  
Université de BORDJ  
Institut des sciences vétérinaires



1089THV-1

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur vétérinaire

*Thème :*

Appréciation de la qualité Bactériologique des instruments  
d'abattage à la tuerie d'oued aleig

Réalisé par :

- MENNAD Souhila
- AMARI Karima

Mémoire n°107 déposé le : 24/06/2015

Membres du jury :

KHOUNI F.	M.A.	(I.S.V)	Président
AKKOU M.	M.A.	(I.S.V)	Examineur
DJEGHBOUB S.	Ingénieure	(I.S.V)	Promoteur

Promotion 2014-2015

# Remerciements

*Nous remercions le bon Dieu, le tout puissant qui nous a donné la force, le courage, la santé et les moyens d'accomplir ce mémoire de fin d'étude.*

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre promotrice Madame DJEGHEBOUB Souad de nous avoir permis par ses critiques constructives et ses conseils judicieux de réaliser ce mémoire .*

*Nous remercions vivement Mr le président et les membres du jury :*

*Monsieur KHONI F. maitre assistant à l'université de Blida.*

*Monsieur AKKOU M. maitre assistant à l'université de Blida*

*Pour l'honneur qu'ils nous ont accordé en acceptant d'évaluer ce travail. Et en*

*Espérons qu'il sera à la hauteur de leur attente.*

*Un grand merci à tous les responsables de l'abattoir d'oued El Aleig pour leur collaboration et leur compréhension.*

*Nos remerciements les plus vifs vont également à toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce projet de fin d'étude.*

*Enfin nous rendons un hommage particulier à tous nos enseignants qui ont contribué à nos études.*

# *Dédicaces*

C'est avec un immense plaisir que je dédie ce travail :

**A mes parents,**

Merci de tout mon cœur car sans votre soutien et votre patience, je n'en serai jamais arrivée là. Merci de m'avoir tant donné et d'être toujours présents.

Qu'Allah vous protège et vous garde.

**A mes chers frères,**

Mohamed, Nourddine, Abed El Rezak, Aziz, Hamza et Halim ainsi que leurs adorables enfants.

**A mes chères sœurs,**

Fadhila et Fethia et leurs enfants.

**A mon binôme,**

Ma meilleure amie pour toujours **Karima** et sa famille.

**A toutes mes amies qui sont nombreuses et qui se reconnaîtront,**

Avec une pensée particulière pour **tazekritt rima**.

**Au reste de ma famille,**

Pour leur affection et leur gentillesse.

MENNAD Souhila

# *Dédicaces*

Je dédie ce travail aux membres de ma famille la plus proche, aux plus chères personnes du monde, à mes parents à qui je dois mon éducation et ma réussite. Que Dieu les garde pour moi en bonne santé.

A la perle rare et précieuse, à mes sources d'amour et d'affection, qui pensent et prient tous les jours pour moi, à toi MAMAN, PAPA.

Je dédie ce travail à tous la famille AMARI et la famille DJARIR.

A mes frères Yacine, Rachid, Mohammed, Kader.

A mes sœurs Zahra, Bakheta, Fatiha.

A mon très cher binôme, Souhila et sa famille.

A mes chères amis : Amina, Asma, Hanan, Alia, Saliha, Naima, Kenza, Ryma, Ibtissem, Sabrina, ..... Et a tout les amis de la faculté en particulier ma promotion.

AMARI Karima

## Sommaire

Introduction.....	1
-------------------	---

### Partie bibliographique

#### I- Généralités sur la viande

I-1-Historique.....	2
I-1-2 Définition de la viande.....	2
I-1-3-Composition de la viande.....	2
1-3-1- Composition Histologique.....	2
1-3-2- Composition Biochimique.....	3
1-3-3- Composition Physicochimique.....	3
a-Teneur en eau.....	3
b-Matières minérales.....	3
I-1-4-Qualité de la viande .....	4
I- 1-4-1-Organoleptique.....	4
I-1-4-2- Nutritionnelle.....	4
I-1-4-3-Hygiénique.....	4
I-1-4-4-Qualité d'usage.....	5

#### II-Microbiologie de la viande

II-1- Origine de contamination de la viande.....	6
II-1-1- source exogène.....	6
II-1-1-1- Matériel et mains d'ouvriers.....	6
II-1-1-2-Infrastructure et équipements.....	7
II-1-1-3-Milieu d'abattage.....	7
II-1-2- Origine endogène.....	7
II-1-2-1- Flore du tube digestif.....	7
II-1-2-2- Flore du cuir.....	7
II-1-2-3- Flore des voies respiratoires.....	8
II-2- Conditions de la prolifération des microorganismes.....	8
II-3- Conséquences de la contamination de la viande.....	8
II-4- Conditions d'entreposage et de conservation.....	8
II-5-Principaux marqueurs de la qualité hygiénique et sanitaire des carcasses.....	9
II-5-1 Les marqueurs de la qualité hygiénique.....	9
II-5-1-1 Les germes aérobies totaux.....	9
II-5-1-2-Les Entérobactéries.....	9

II-5-1-2-Les coliformes totaux.....	10
II-5-1-2- <i>Campylobacter jejuni</i> .....	10
II-5-1-3- <i>Yersinia enterocolitica</i> .....	11
II-5-1-3- <i>Yersinia enterocolitica</i> .....	11
II-5-3- <i>Clostridium perfringens</i> .....	11
II-5-4- <i>Bacillus Cereus</i> .....	12
<b>III-Généralités sur les abattoirs</b>	
III-1- Définition.....	13
III-2-Différents types d'abattoir.....	13
III-2-1-Tueries particulières.....	13
III-2-2-Abattoir privé.....	13
III-2-3-Abattoir public.....	13
III-3- Abattage.....	14
III-3-2- Etapes de l'abattage.....	14
III-3-3-Évolution de la viande après l'abattage.....	15
III-3-3-1-La transformation du muscle en viande.....	15
III-3-3-2-Les différentes phases de transformation.....	15

### **Partie expérimentale**

#### **I-Matériel et méthodes**

I-1- Procédure d'abattage.....	17
I-2- Matériel	
I-2-1-Matériel de prélèvement.....	18
I-2-2-Matériel de laboratoire.....	18
I-3-Méthodes.....	18
I-3-1:Prélèvements réalisés.....	18
I-3-2 Fiche de renseignements.....	18
I-3-3 Mise en culture.....	19
I-3-4 Identification.....	19
II- Résultats et discussion.....	24
Conclusion.....	35
Recommandation.....	36
Références bibliographiques.....	37

Annexes

## Liste des tableaux

	<b>Page</b>
Tableau I : Composition biochimique moyenne la viande rouge.....	3
Tableau II : Teneur en fer hémique de différentes viandes.....	3
Tableau III : Les renseignements de l'abattoir.....	24
Tableau IV : Répartition des prélèvements effectués selon leur fréquence.....	25
Tableau V : Répartition des prélèvements selon le résultat de culture.....	26
Tableau VI : Répartition des résultats de culture en fonction des types de prélèvement.....	27
Tableau VII : Répartition des Résultats de culture selon le jour de visite.....	27
Tableau VIII : Répartition des souches isolées pendant 03jours selon les fréquences.....	28
Tableau IX : Résultats des bactéries isolées par jour.....	29
Tableau X : Répartition des entérobactéries isolées.....	30
Tableau XI : Résultats de La Répartition des Staphylocoques.....	31
Tableau XII : Equipement de base d'un laboratoire de microbiologique.....	Annexe 01

## Liste des figures

	<b>Page</b>
Figure 01 : Les différentes étapes suivies lors de la coloration de Gram.....	21
Figure 02 : Répartition des prélèvements effectués selon leurs fréquences.....	25
Figure 03 : Répartition des prélèvements selon le résultat de culture.....	26
Figure 04 : Répartition des Résultats de culture selon le jour de visite.....	28
Figure 05 : Répartition des souches isolées pendant 03jours selon les fréquences.....	29
Figure 06 : Répartition des bactéries isolées de chaque jour.....	30
Figure 07 : Répartition des entérobactéries isolées.....	31
Figure 08 : Répartition des staphylocoques isolées.....	32

## Liste des abréviations

**TIAC** : Toxi –Infection Alimentaires Collective

**FAO** : Food and Agriculture Organization

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé

**GSC** : Gélose au Sang Cuit

**GSF** : Gélose au Sang Frais

**BGT** : Bouillon Glucosé Tamponné

# Résumé

Les abattoirs constituent la source principale des viandes destinées à la consommation humaine. L'amélioration de ces structures est primordiale pour offrir au consommateur une viande rouge salubre, sans risque potentiel pour la santé publique.

La présente étude est une contribution à l'évaluation de la qualité hygiénique au niveau de l'abattoir d'Oued Aleig et représentant la qualité bactériologique de la viande. Les prélèvements ont concerné 41 échantillons prélevés sur des instruments d'abattage juste avant chaque abattage par la méthode d'écouvillonnage. Les instruments échantillonnés sont : les couteaux, les crochets, les haches, les fusées, les mains, les moyens de transport et les balances. Une étude bactériologique a été effectuée. Les analyses bactériologiques ont porté sur l'identification des entérobactéries et les staphylocoques.

Les résultats obtenus ont montré que le taux de contamination des instruments varie selon leurs utilisations, la contamination par les entérobactéries était de 44.93% et par les Staphylocoques avec un pourcentage de 52.17%.

Notre étude a montré que l'hygiène de l'abattoir d'Oued Aleig est insatisfaisante durant les trois jours de prélèvement.

**Mots clés :**

Abattoir, viandes rouges, qualité bactériologique, hygiène, entérobactéries, Staphylocoques

# Summary

The slaughter-houses constitute the primary source of the meats intended for human consumption. The improvement of these structures is paramount to offer to the consumer a salubrious red meat, without possible hazard for the public health.

The present study is a contribution to the evaluation of hygienic quality to the level of the slaughter-house of Oued Aleig and the bacteriological quality of the meat. The taking away related to 41 samples out of 41 instruments of demolition right before each demolition with the method of cleaning. The sampled instruments are: knives, hooks, axes, rockets, hands, means of transport and balances. A bacteriological study was carried out. The bacteriological analyzes related to the identification of the enterobacteries and the staphilococca.

The results obtained showed that the rate of contamination of the instruments varies according to their uses, the contamination by the enterobacteries was with percentage of 44.93% and the Staphilococca with a percentage of 52.17%.

Our study showed that the hygiene of the slaughter-house of Oued Aleig is unsatisfactory for a period of three days

## **Key words:**

Slaughter-house, red meats, bacteriological quality, hygiene, enterobacteries, Staphilococca

# ملخص

المسالخ هي المصدر الرئيسي للحوم الموجهة للاستهلاك البشري. تحسين هذه الهياكل أمر بالغ الأهمية من أجل تقديم لحوم حمراء صحية للمستهلك، دون مخاطر محتملة على الصحة العامة. الغرض من هذه الدراسة هي المساهمة في تقييم الجودة الصحية في مسلخ وادالعلايق والجودة الميكروبية للحوم. وكان عدد العينات 41 عينة مأخوذة من 41 أداة من أدوات الذبح وهذا قيل كل عملية ذبح باستعمال طريقة المسح خلال ثلاثة أيام. العينات مأخوذة من : السكاكين، والسنانير والفؤوس، واليد، ووسائل النقل والميزان. وقد أجريت دراسة جرثومية التحاليل البكتريولوجية تركز على تحديد البكتيريا المعوية والمكورات العنقودية.

أظهرت النتائج أن تلوث الأدوات تختلف وفقا لاستخداماتها، التلوث بنسبة 44.93% من البكتيريا المعوية والمكورات العنقودية بنسبة 52.17%. وقد أظهرت دراستنا أن النظافة في مسلخ وادالعلايق غير مرضية و هذا لمدة ثلاثة أيام.

الكلمات المفتاحية:

مسلخ، اللحوم الحمراء، الجودة البكتريولوجية، النظافة، البكتيريا المعوية، المكورات العنقودية

# INTRODUCTION

## Introduction

La viande a été traditionnellement considérée comme le véhicule de nombreuses maladies d'origine alimentaire chez l'homme (Dennai 2001, Fosse *et al*, 2006). Sa qualité hygiénique dépend, d'une part de la contamination pendant les opérations d'abattage et de la découpe et d'autre part, du développement et de la croissance des flores contaminants pendant le refroidissement, le stockage et la distribution (Dennai 2001, El Okki 2005).

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 existent (Dennai, 2001 ; Collobert, 2002 ; Vallotton, 2004 ; Merle, 2005 ; Beaubois ,2009).

Selon Jouve (1990), 80 à 90% de la microflore des viandes parvenant aux consommateurs résultent de contaminations survenant à l'abattoir. Il s'avère donc indispensable de maîtriser tout au long de la chaîne d'abattage les dangers de contamination de la viande pouvant être nuisibles aux consommateurs. Une maîtrise qui nécessite forcément une hygiène tout au moins acceptable du procédé d'abattage.

En Algérie, l'arrêté interministériel n°35 du 27 Mai 1998 définit les critères d'évaluation de la qualité microbiologique des viandes rouges et de leurs produits (Annexe A) ; toutefois, ce règlement occulte les carcasses fraîchement abattues au niveau des abattoirs. D'autres pays définissent des critères microbiologiques pour les carcasses dans ces établissements qui revêtent une importance majeure dans la chaîne alimentaire (Anonyme., 2006), (Chmitelin, I., 2004)

Notre objectif à travers ce travail est d'apprécier l'état hygiénique de l'abattoir d'Oued El Alaig au niveau de la wilaya de Blida en réalisant des visites pour suivre par un écouvillonnage des instruments d'abattage et en observant les conditions dans lesquelles l'abattage est effectué.

# CHAPITRE I

## Généralités sur la viande

## **I- Généralités sur la viande**

### **I-1- Historique**

Dans l'alimentation humaine, la viande a toujours constitué une composante importante tant sur le plan nutritionnel que symbolique. Il y a déjà 10 000 ans, les aliments d'origine animale constituaient près de 80 % de l'apport énergétique de la nourriture de l'homme. Pendant une très longue période, la consommation de viande est restée limitée et représentant le privilège d'une élite sociale. Peu à peu, la viande a occupé et a joué un rôle déterminant dans la vie des peuples, imprégnés de croyances et confortant toute une série de manifestations, a marqué son passage et son utilisation au sein des différentes sociétés tout au long de l'histoire et est parvenu même à disposer d'une image au delà des simples questions alimentaires et nutritionnelles (Colin, et al 2001).

### **I-2- Définition :**

La viande 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 .cependant, en raison même de ses qualités nutritionnelles, la viande constitue un terrain très favorable à la plupart des contaminations microbiennes.

La viande et les produits carnés ont été incriminés à maintes reprises dans des foyers de toxico-infections alimentaires collectives (TIAC) à travers le monde. Parmi les germes responsables de TIAC, on cite *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* *staphylococcie* les *entérobactéries streptocoques*

### **I-3- Composition de la viande**

#### **1-3-1- Composition Histologique**

Le muscle est une structure anatomique faite de cellules spécialisées regroupées en faisceaux. En physiologie il s'agit de loges, capables de contraction et de décontraction et génératrices de mouvements (Dumont et al., 1982 ; Zeghilet , 2009 ). Il existe 03 types de muscles

##### **a- Muscles lisses**

Les muscles lisses sont involontaires et anatomiques. C'est-à-dire qu'ils échappent au contrôle de la volonté. Ils sont dits aussi parasymphatiques, tel que les muscles des viscères (Zeghilet, 2009).

**b- Muscles intermédiaires**

Les muscles intermédiaires ou striés sont automatiques, c'est le cas du muscle cardiaque (Zeghilet, 2009).

**c- Muscles striés squelettiques**

Ces muscles sont striés et le plus souvent relient les os entre eux (Zeghilet, 2009)

**1-3-2- Composition Biochimique**

La composition du muscle est variable entre un animal à un l'autre et chez un même animal d'un muscle à l'autre. Mais il y a une composition moyenne qui est retenue et indiquée dans le tableau 1 (Coibion, 2008).

**Tableau I : composition biochimique moyenne la viande rouge**

Composants	Eau	Protéines	Lipides	Substances azotés non protéiques	Glucides et catabolites	Composés minéraux
Pourcentage	75%	15,5%	3%	1,5%	1%	1%

**1-3-3- Composition Physicochimique****a- Teneur en eau**

Le muscle peut contenir de 60 à 80 % d'eau dont 90 à 95 % sous forme libre et 5 à 10 % sous forme liée (Coibion, 2008). La teneur du muscle en eau est variable selon l'âge, le type de muscle et surtout la teneur en lipides. La viande de mouton contient en moyenne 64% d'eau (Laurent, 1974).

**b- Matières minérales**

La viande est l'une des sources alimentaires de fer hémique, qui est beaucoup mieux assimilé par l'organisme humain que le fer non hémique. Le tableau 2 indique la teneur en fer hémique selon le type de viande (Interbev, 2005).

**Tableau II : Teneur en fer hémique de différentes viandes**

Viandes	Veau	Agneau	Jeune bovin
Fer hémique (mg/100g)	0.25 – 0.45	0.7 – 1.1	0.6 – 1.2

## **1-4- Qualité de la viande**

La qualité est définie comme « l'ensemble » des propriétés d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites. Pour la viande, sa qualité peut être définie par un certain nombre de caractéristiques (Coibion, 2008)

### **1-4-1- Qualité Organoleptique**

La qualité organoleptique regroupe les caractéristiques de la viande perçues par les sens du consommateur (l'aspect et la couleur, le goût et la saveur, l'odeur et la flaveur, la consistance et la texture). Ce sont les propriétés sensibles (Lameloise *et al.* 1984 ; Touraille, 1994). Ces sensations peuvent être classées selon trois modalités :

- **Qualitative**, déterminant la nature de la viande

- **Quantitative**, qui représente l'intensité de cette sensation

- **Hédoniste**, qui caractérise le plaisir ressenti par l'individu (Lameloise *et al.* 1984).

### **1-4-2- Qualité Nutritionnelle :**

La première fonction d'un aliment est de couvrir les besoins physiologiques d'un individu. Cette caractéristique est prouvée scientifiquement pour la viande et s'appuie sur les données relatives à sa composition (protéines, glucides, lipides, oligo-éléments...) (Touraille, 1994).

### **1-4-3- Qualité Hygiénique**

La viande doit garantir une totale innocuité et préserver la santé du consommateur. Elle ne doit contenir aucun résidu toxique (métaux lourds, toxines bactériennes), aucun parasite, ni être le siège de développement bactérien (Lameloise *et al.* 1984 ; Coibion, 2008).

La qualité hygiénique de la viande constitue l'exigence élémentaire du consommateur. Elle peut être altérée par la prolifération de micro-organismes néfastes et/ou la présence de composés toxiques. La qualité sanitaire de la viande dépend de la contamination de la viande par des micro-organismes à différentes étapes de la chaîne d'abattage et de transformation ; elle peut constituer un vecteur aux bactéries pathogènes (*E. coli*, *Salmonella*, ...) qui peuvent affecter la santé du consommateur en causant des toxi-infections alimentaires (Dickson, J., Anderson, 1992).

#### **1-4-4-Qualité d'usage**

La viande doit répondre aux critères essentielles attendus par le consommateur autres que ceux d'ordre strictement alimentaires tel que l'aptitude à la conservation se traduisant par la durée de vie de l'aliment après l'achat dans les conditions de conservation déterminées, la commodité d'emploi par la facilité de stockage (réfrigération) et opération de préparation facile et de courte durée (**Touraille,1994**).

# CHAPITRE II

## Microbiologie de la viande

## **II-Microbiologie de la viande :**

### **II-1- Origine de contamination de la viande**

Les sources de contamination microbiennes de la viande sont diverses et d'importance inégale. Différents facteurs sont à l'origine de cette contamination. Selon l'origine de contamination, les microorganismes de la viande peuvent être endogènes ou exogènes (**Rosset et Liget, 1982 ; Cartier, 2004**).

#### **II-1-1- source exogène**

##### **II-1-1-1- Matériel et mains d'ouvriers :**

Le matériel utilisé et les mains d'ouvriers représentent environ 3% des cas de contamination superficielle des carcasses au niveau des abattoirs. Le matériel (machines, couteaux, scies ... etc.) est le plus souvent responsable d'apports bactériens secondaires. Une désinfection imparfaite, une structure poreuse des matières utilisées, ou un mauvais entretien. Augmentent le risque de foyers de micro-organismes. En effet, les anfractuosités dans le matériel peuvent héberger des germes difficilement accessibles au nettoyage. Cette insuffisance de désinfection du matériel entrainera le passage des bactéries du cuir vers la carcasse et d'une carcasse à l'autre.

N'importe quel opérateur peut être porteur intestinal, cutané ou bucco-pharyngé de germes pathogènes. On peut citer le risque de contamination par *Staphylococcus aureus* lors de sécrétion nasale ou de lésion cutanée suppurée.

La peau saine est aussi porteuse d'une flore banale, sans oublier les souillures du quotidien mal maîtrisées par une hygiène personnelle défailante.

Le travail de dépouille, d'éviscération et de fonte des carcasses bovines est plus difficile que celui d'une carcasse ovine ou caprine car il nécessite l'intervention de plusieurs opérateurs et requiert plus de manœuvres, ce qui multiplie les sources de contamination, en plus les couteaux s'abiment plus vite en raison de l'épaisseur et de la dureté des cuirs, et leur nettoyage demande plus de temps (**Bouvier, 2005**).

### **II-1-1-2-Infrastructure et équipements**

Les surfaces des locaux (sols, murs, plafonds), équipements (treuil de soulèvement, crochet, arrache cuir ...) ainsi que le matériel (couteaux, haches, bacs, seaux ...)

S'ils sont mal conçus, peuvent être source de contamination (Hamad ,2009). Les sols et les murs avec des crevasses et des fissures, difficiles à nettoyer, les outils et les surfaces de travail mal nettoyés constituent une source certaine de contamination (Kabede, 1986).

### **II-1-1-3-Milieu d'abattage**

La contamination microbienne atmosphérique est surtout constituée de bactéries ,des moisissures, rarement des levures et des germes pathogènes .Les grosses pièces de viande sont moins exposées aux contaminations atmosphériques que les tranches .L'air est riche en spores de moisissures (Cuq ,2007).

L'atmosphère des abattoirs est polluée par les mouvements de déplacement des animaux, du personnel et la manutention du cuir lors de la dépouille en les viscères maintenues dans le hall d'abattage (Hinton et al., 1998 ; Fournaud, 1982 ;).

### **II-1-2- Origine endogène**

#### **II-1-2-1- Flore du tube digestif**

La plupart des contaminations d'origine endogène sont d'origine intestinale. Ce sont des bactéries anaérobies (*Clostridium*, *Bactériodes*), aéroanaérobie (Entérobactéries : *E.coli*, *Salmonella*, *shigella*, *proteus* ...) ou des microorganismes aérophiles (entérocoques). Ces germes contaminent le muscle lors de l'éviscération et de la découpe de la carcasse (Leyral et Vierling ,1997).

#### **II-1-2-2- Flore du cuir**

La contamination des cuirs provient en grande partie, du sol et de la poussière (Dachy ,1993 ; Rosset et Liger, 1982). Le cuir est un vecteur de la contamination pour la carcasse elle-même, par le contact et ou par l'intermédiaire des matériel de travail, les cuirs sont porteurs des nombreux germes tels que *E. coli* et les coliformes, Streptocoques fécaux, *S. Aureus* (Newton et al. 1977 ; Fournaud et al. 1978 ; Gibbs et al. 1978).

### **II-1-2-3- Flore des voies respiratoires**

L'appareil respiratoire (cavité nasopharyngée) renferme essentiellement des Staphylocoques (Morisetti, 1971).

### **II-2- Conditions de la prolifération des microorganismes**

L'évolution qualitative et quantitative des microorganismes de la viande est déterminée par les caractéristiques physicochimiques du muscle et les conditions de son entreposage.

### **II-3- Conséquences de la contamination de la viande**

La contamination microbienne de la viande peut avoir deux conséquences : l'une due à l'ingestion de microorganismes pathogènes et leurs toxines avec un effet sanitaire en provoquant des intoxications alimentaires (les TIAC), les germes mis en cause sont surtout *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella*, *Compylobacter*, *Yersinia* etc ... et l'autre due à l'altération de l'aliment et à un effet économique du essentiellement à une contamination par les levures (Cartier, 2007).

La flore fongique de contamination des viandes est exclusivement saprophyte. Les manifestations sont des altérations de surface (formation d'enduits muqueux, de taches, de pigments au niveau des graisses) avec l'apparition d'odeur et de goût anormaux pour le consommateur (Cuq, 2007). *Aspergillus*, *Penicillium*, *Candida* et *Rhodotorula* ont une action lipolytique (Hsieh et Jay, 1984). En générale, la flore fongique est riche en lipases et en protéases (Bornert, 2000).

### **II-4- Conditions d'entreposage et de conservation**

La température, est le facteur le plus important dans le stockage de la viande. Le maintien continu de la viande à des températures voisines de 0°C limite la multiplication des germes d'altération et des germes pathogènes (Bourgeois *et al*, 1996; Lyrral et Vierling, 1997). elle favorise la multiplication des germes de surface (Bourgeois et Leveau, 1991).

## **II-5-Principaux marqueurs de la qualité hygiénique et sanitaire des carcasses :**

Les micro-organismes présents dans les denrées alimentaires peuvent provoquer des modifications organoleptiques et altérer les qualités marchandes des produits, ou constituer un danger pour la santé publique en raison de leur pouvoir pathogène pour l'homme.

L'objectif de cette synthèse est de décrire les principaux indicateurs de la qualité hygiénique et sanitaire des carcasses.

### **II-5-1 Les marqueurs de la qualité hygiénique**

#### **II-5-1-1 Les germes aérobies totaux**

Cette flore indique le degré de contamination bactérienne globale des aliments et est utilisée comme méthode de contrôle de la qualité hygiénique des carcasses (**Cartier, (1993)**). Par définition, les sources de contamination des denrées alimentaires par les germes aérobies totaux sont très variées : l'environnement, l'animal (flore présente dans l'intestin, sur la peau, la toison, les muqueuses), la contamination croisées avec d'autres carcasses ou aliments, la contamination par le manipulateur. Dénombrés seuls, les germes aérobies totaux sont des agents indicateurs qui donnent peu d'information, seul un dénombrement de germes indicateurs plus spécifiques permet de déterminer l'origine de la contamination.

#### **II-5-1-2-Les Entérobactéries**

Il s'agit d'un groupe biochimiquement et génétiquement apparenté, présentant une grande hétérogénéité du point de vue de son écologie, de ces hôtes, et de son potentiel pathogène pour l'homme, les animaux, les insectes et les plantes (**Brenner, 1984**). Cette famille inclut plusieurs genres et espèces de bactéries pathogènes d'origine intestinale (*shigella, Salmonella, Yersinia*, et les souches pathogènes d'*E. Coli*). Elle comprend également de nombreux genres présents naturellement dans l'environnement, y compris sur les plantes, sans être d'origine fécale ni associés à des maladies d'origine alimentaire (**Ray, 2007**). Dans les denrées alimentaires d'origine animale, les entérobactéries sont d'origine intestinale ou environnementale. Bactéries indicatrices, elles peuvent signifier un défaut d'hygiène lors de processus de fabrication, une contamination fécale environnementale, une insuffisance des procédés de traitements, un défaut d'hygiène du matériel et de l'équipement utilisés, ou une contamination croisée d'une autre origine (végétale par exemple) (**Ray, 2001**).

### II-5-1-2-Les coliformes totaux

Les coliformes regroupent des entérobactéries ayant des caractères communs. Ce sont des bacilles Gram négatif, non sporulés, oxydase négative, aérobies ou anaérobies facultatifs, capables de se multiplier en présence de sels biliaires ou d'autres agents de surface ayant des propriétés équivalentes et capables de fermenter la lactose avec production d'acide et de gaz en 48 heures à une température de 35-37°C (Singleton, 1999 ; Delarras, (2007)). Ils regroupent un certain nombre d'espèces, environ 40 à 50 espèces (*E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii* etc....) (Roberston, (1995)).

#### ✓ *Salmonella*

Le genre *Salmonella* revêt une importance particulière dans l'industrie agro-alimentaire à l'échelle mondiale (Tartrou, 2001). Les Salmonelles sont responsables de toxi-infections alimentaires dont 76,2% sont d'origine carnée (Cartter, (1993)).

#### ✓ *Escherichia coli* O 157 :H7

Cette souche bactérienne est très importante de point de vue sanitaire, car elle provoque des intoxications très graves (Ray, 2001, Federighi, 2005). Leurs principaux facteurs de virulence sont les shigatoxines Stx1 et Stx2, une intimine et une entérohémolysine (Eslava, (2003), (Paton, 1998), (Gironde, 2002)),

La viande de bœuf hachée est la principale cause incriminée. La présence d'*E. Coli* O157 :H7 a été mise en évidence dans la viande bovine par (Cohen, *al.* 2002). Il a pu isoler 120 souches d'*E. coli* dont sont du sérotype O157 : H7.

### II-5-1-2-*Campylobacter jejuni*

La campylobactériose est une zoonose causée dans 95% des cas par *C.jejuni* et *C.coli*. Le réservoir est le tractus intestinal des animaux domestiques et sauvages, particulièrement les oiseaux (Smibert, 1984), (Butzler, 2004). La transmission a lieu généralement par la consommation d'aliments (viande de volaille insuffisamment cuite) et d'eau, par le contact direct ou la manipulation d'animaux infectés (animaux de boucherie et de compagnie)

(Hu, 2003)

### II-5-1-3-*Yersinia enterocolitica*

L'espèce *Y. enterocolitica*, une des 11 espèces du genre *Yersinia* (Enterobacteriaceae) a été incriminée dans une série d'accidents collectifs d'entérites et de pseudo-appendicites (Leveq, *al.*, 1989). Au niveau des filières de production carnée, une contamination est souvent due à un défaut d'hygiène au stade de l'abattage (Karib, *al.* 1994), ont rapporté un taux d'isolement de 33%, en analysant 10 carcasses ovines.

### II-5-2-*Staphylococcus Aureus*

Sont des cocci à Gram positif qui tendent à se grouper en amas. Environ 1 µm de diamètre, certaines espèces contiennent des pigments caroténoïdes orange ou jaunes. Elles sont Non mobiles, anaérobies facultatifs (Singleton, 1999).

Une espèce, *Staphylococcus aureus* (Staphylocoque doré), tient une place très importante dans les infections communautaires et nosocomiales (Nauciel, 2001). Elle est responsable d'intoxication alimentaire.

### II-5-3-*Clostridium perfringens*

Bâtonnets larges (1 à 1.5 µm de diamètre), immobiles, extrémités carrées, sporulés, à Gram Positif, et anaérobies strict mais aérotolérants. *C. perfringens* sporule rarement dans les milieux usuels de culture, uniquement dans des milieux spéciaux de sporulation (Labbe, 1989). *C. perfringens* cause de nombreuses maladies sévères chez les animaux notamment :

- entérite nécrotique des jeunes porcelets et plus rarement les jeunes des autres espèces
- entérotoxémies des ovins, bovins, et parfois des autres espèces
- dysenterie de l'agneau
- entérite nécrotique des volailles

Il n'y a pas de transmission directe documentée entre l'animal malade et l'homme, (Haeghebaert, 2002).

### II-5-4-*Bacillus Cereus* :

*Bacillus Cereus* est une bactérie sporulée, aéroanaérobie facultative et thermorésistante à gram plus, Les températures de croissance de cette bactérie peuvent varier de 5 à 50 °C. Ces caractéristiques lui confèrent une résistance particulière à l'action de bactéricides, aux désinfectants, aux radiations, à la dessiccation et au cycle du froid. Sept groupes, Les sept groupes que la composent reflètent les différentes aptitudes des souches à se développer à

différentes températures, à la thermo résistance de leurs spores et à la fréquence de leur implication dans les toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) .(Guinebertière, 2008 ; Afssa, 2011)*Bacillus Cereus* peut produire deux types de toxines, une toxine émétique préformée dans les aliments et résistante à une large gamme de températures et de pH, et des toxines diarrhéiques produites pendant la croissance dans l'intestin grêle après ingestion de cellules végétatives ou de spores en quantité suffisante. Le syndrome émétique est caractérisé par des nausées, des vomissements et des crampes abdominales.

# CHAPITRE III

## Généralités sur les abattoirs

### **III-Généralités sur les abattoirs :**

#### **III-1- Définition**

L'abattoir : tout local approuvé, homologué et/ou enregistré par l'autorité compétente, utilisé pour l'abattage et l'habillage d'animaux spécifiés destinés à la consommation humaine. (FAO/OMS, 2006). L'abattoir constitue un lieu décisif pour la sécurité sanitaire des aliments. Les agents des services vétérinaires exercent en permanence et veillent aux côtés du personnel de l'abattoir au contrôle sanitaire des denrées produites (**Bonnaud, et Caupalle, J, 2008**)

#### **III-2-Différents types d'abattoir :**

##### **III-2-1-Tueries particulières :**

On entend par tuerie, tout emplacement désigné par les autorités locales pour l'abattage des animaux de boucherie.(Art 3, Arrêté du 15 Juillet 1996, Algérie).

Selon (Hafhouf et Tahi, 2003) elles sont très répandues en Algérie et ont lieu sur une place publique dans un village ou à proximité d'habitation. L'avantage de ces tueries est la préparation sur place des viandes avec transformation et vente. Les inconvénients sont nombreux car le rôle du vétérinaire est inexistant.

Un local d'abattage doit être subdivisé en plusieurs zones :

- ✓ Zone d'abattage et de saignée.
- ✓ Zone de dépouillement .
- ✓ Zone d'éviscération .
- ✓ Zone de fente.

##### **III-2-2-Abattoir privé :**

Qui est la propriété d'une seule personne, des coopératives ou d'une société composée, d'actionnaire.

##### **III-2-3-Abattoir public :**

Les abattoirs collectifs modernes appartiennent à la collectivité locale (le plus souvent une commune). (**Debrot.et Constantin, 1968**).

### **III-3- Abattage**

#### **III-3-1- Définition**

L'abattage est une opération fondamentale très influente sur l'avenir des produits. Les maires. (1982). Désigne la mise à mort des animaux d'élevage dévolus à la production de viande ou de fourrure. L'abattage désigne par extension la mise à mort d'animaux pour limiter la population d'une espèce, éliminer un animal jugé nuisible ou dangereux, ou enrayer la propagation d'une maladie.

#### **III-3-2- Etapes de l'abattage**

L'abattage se caractérise par les étapes suivantes qui sont toutes effectuées dans le respect des prescriptions d'hygiène et de façon à éviter toute contamination de la viande (Frelot, 2006).

- ✓ L'inspection ante mortem : pour éviter toute contamination de la chaîne d'abattage.
- ✓ La saignée : se fait dans le secteur souillé où les animaux introduits sont immédiatement couchés sur le sol et égorgés selon la coutume musulmane (Debrot S, et Constantion A, 1991).
- ✓ Le dépouillement : cette opération consiste à enlever la peau des animaux, elle est particulièrement très délicate chez les bovins car le cuir est plus ou moins adhérent à la carcasse selon le sens dans lequel on tire pour l'enlever.
- ✓ L'éviscération : elle consiste à enlever tous les viscères thoraciques et abdominaux de l'animal à l'exception des reins qui restent dans la carcasse (Linden et Lorient, 1994).
- ✓ La fente : cette étape s'effectue dans le secteur propre. Il s'agit de partager longitudinalement la carcasse en deux parties symétriques par division de la colonne vertébrale à l'aide d'une scie électrique ou manuelle (Linden et Lorient, 1994).

#### **III-3-3-Évolution de la viande après l'abattage**

##### **III-3-3-1-La transformation du muscle en viande**

Après l'abattage de l'animal, la carcasse subit des modifications contribuant en particulier à son attendrissement qui est une des qualités les plus importantes et les plus recherchées par

les consommateurs. Le taux d'attendrissement varie entre les différentes espèces de mammifères avec 80% d'attendrissement réalisé en environ cinq jours après la mort de l'animal pour le porc et au moins deux semaines pour le bœuf à une température réfrigérée. D'autres espèces comme le lapin ou l'agneau requièrent des temps de stockage intermédiaires. De plus, pour la volaille et plus particulièrement le poulet, l'attendrissement est très rapide, totalement accompli en 48 heures.

### **III-3-3-2-Les différentes phases de transformation**

Au cours de la maturation à l'état réfrigéré, lorsque le muscle est transformé en viande, le muscle est soumis à une transformation partagée en trois phases.

#### **a- Première phase**

La première phase dite « pantelante » concerne les trois premières heures après l'abattage. Elle se caractérise par un muscle « vivant » et flasque. La tendreté du muscle à cet instant est équivalente à celle du muscle après une maturation d'une quinzaine de jours.

#### **b- Deuxième phase**

La phase de rigidité cadavérique ou *rigor mortis* s'installe ensuite progressivement (pendant 24 heures dans le cas de la viande bovine). Elle se caractérise par des muscles plus durs. Les muscles deviennent alors inextensibles et les axes osseux sont difficiles à déplacer. La graisse se solidifie et contribue également à augmenter la fermeté de la viande. L'installation de la rigidité cadavérique se fait toujours dans le même ordre elle commence par la tête, le cou, les membres antérieurs, la région dorsale, pour finir enfin par les membres postérieurs. Au cours de cette phase, le tissu musculaire va connaître une acidification. En effet, la circulation sanguine étant stoppée, l'oxygène n'arrive plus dans les muscles qui passent donc rapidement en anaérobiose. Les dernières réserves énergétiques de glycogène sont épuisées et transformées en acide lactique. Cet acide, du fait de l'arrêt de la circulation sanguine, n'est pas éliminé du muscle, il s'accumule et contribue à l'abaissement du pH. Plus le pH diminue, plus le muscle devient dur. Au bout de 24 heures, le muscle atteint son maximum de dureté, le pH est alors stable et proche de 5,4 (Dickson et Anderson,, 1992).

**c- Troisième phase**

La phase de maturation conduit enfin à un attendrissement du muscle. Lors de cette phase dont la durée peut atteindre plusieurs jours (**Parent, 1994** environ pour la viande de bœuf (**Bouisset, 2002**), la dureté du muscle est réduite de 80%. Après la phase de *rigor mortis*, la viande commence à s'attendrir sous l'effet de la maturation.

Au cours de notre étude nous avons réalisé 40 prélèvements effectués sur les différents instruments d'abattage au niveau de l'abattoir de Oued El Aleig (Blida) et cela en effectuant trois visites (du 10 au 12 mai 2015). Les prélèvements ont été accompagnés d'une fiche de renseignements contenant des questions destinées aux vétérinaires de l'abattoir dans le but d'avoir une idée sur l'état hygiénique de cet établissement.

## **I-Matériel et méthodes**

### **I-1- Procédure d'abattage**

Notre étude a été réalisée sur des prélèvements provenant de l'abattoir de Oued El Aleig (Blida) à grande capacité d'abattage de 12 à 15 bovins sont abattus et 25 à 30 Ovin par semaine. Il se compose de deux aires de repos sans séparation physique : La plus petite est destinée aux bovins et la seconde aux ovins. L'attente des animaux avant l'abattage peut s'étaler de quelques minutes à une nuit mais sans abreuvement. Une grande salle est destinée à l'abattage et à l'éviscération des bovins et des ovins. Comme dans la plupart des abattoirs en Algérie, la saignée et le dépouillement se font sur le sol, l'animal est ensuite suspendu pour retirer complètement le reste des viscères. La fente de la carcasse en deux moitiés constitue la dernière étape. Il faut également signaler que les carcasses ne subissent pas de douchage après l'abattage. La capacité totale d'abattage est de huit bovins et quinze ovins par jour, Le ressuyage des carcasses est pratiqué à température ambiante, pouvant dépasser les 40°C en été, alors que les chambres froides ne meurent hors d'usage depuis plusieurs années.

Nous avons effectué notre visite à été effectuée dans l'abattoir de Oued El Alaig pour répondre à un certain nombre de questions, comme l'emplacement et l'environnement de l'établissement, ses infrastructures, son équipement, son fonctionnement, son hygiène (jugée sur différents critères tel que : fréquences de nettoyage des équipements, des infrastructures et du personnel, présence de sanitaires, d'eau et de savon, habits spécifiques etc.), personnel, alimentation, utilisation des médicaments vétérinaires, transport des animaux, inspection ante mortem et post mortem et livraisons des denrées et une dernière rubrique pour les observations personnelles, et renforcer notre enquête avec des prélèvements réalisés sur les instruments d'abattage tel que : crochet, couteaux, scie etc.

## **I-2- Matériel**

### **I-2-1-Matériel de prélèvement**

Pour la réalisation des prélèvements, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Ecouvillons humides et stériles
- Gants
- Blouse
- Botts

### **I-2-2-Matériel de laboratoire (Annexe 1).**

## **I-3-Méthodes**

### **I-3-1-Prélèvements réalisés**

Les prélèvements ont été réalisés par l'application des écouvillons stériles humidifiés au préalable dans une solution de TSE sur chaque instrument d'abattage. Tout en exerçant une pression sur l'écouvillon, des mouvements de va et viens ont été effectués de façon horizontale et vertical avant chaque abattage. Ensuite les écouvillons sont hermétiquement fermés et stockés pour permettre leur acheminement au laboratoire pédagogique de microbiologie.

### **I-3-2- Fiche de renseignements**

Les questions étaient courtes et précises, ne nécessitant en général que des réponses par oui ou non, présence ou absence : (annexe 2)

### **I-3-3- Mise en culture**

Pour déterminer l'espèce bactérienne du germe contaminant , il est indispensable d'isoler le microorganisme à étudier et d'en faire une culture pure à partir de l'écouvillon et l'ensemencer sur les milieux spécifiques : BGT, Gélose nutritive, Gélose Chapman, Gélose hektoen, GSF, GSC .

#### **Technique**

-On ensemence à l'aide d'un écouvillon la moitié de la boîte pétri contenant de la gélose et on met l'écouvillon dans un tube de BGT.

-On ensemence ensuite avec une pipette boutonnée ou anse de platine en stries serrées selon la méthode des quadrants toute en respectant les précautions d'asepsie.

- Pour les écouvillons secs on doit les mettre dans le BGT pendant 1 heure avant la mise en culture.

#### **Incubation:**

On incube les boîtes à 37°C pendant 24-48h et les boîtes de gélose au sang (GSC, GSF) sous CO<sub>2</sub> à 37°C pendant 24-48h.

### **I-3-4- Identification**

L'identification des souches bactériennes isolées se fait selon les étapes suivantes :

#### **I-3-4-1- Caractères morphologiques :**

Chaque espèce possède une morphologie propre reconnaissable à l'aide de critères tels que la taille, la couleur (pigmentation), la forme, l'aspect (brillant ou mat), la texture (lisse ou rugueuse) et l'odeur (**Joffin et Leyral, 2001**).

#### **Remarque :**

Dans le cas d'une culture poly microbienne il est nécessaire de faire un ré isolement de chaque colonie sur un milieu de culture sélectif (ex. entérobactérie sur Hektoen, streptocoque sur GSF ou GSC et staphylocoque sur Chapman) et incubé pendant 24 heures à 37°C puis faire l'identification.

### **I-3-4-2- Examen microscopique**

#### **❖ Etat frais**

##### **Principe**

Cette méthode permet l'observation des bactéries vivantes et la détermination de leurs : morphologies, de leurs modes de groupement, de leurs taille, de leur mobilité éventuelle et de la quantité approximative des bactéries (Fauchère, 1997).

##### **Technique :**

Sur une lame propre stérile, on dépose à l'aide d'une pipette Pasteur une colonie bactérienne et on ajoute une goutte d'eau physiologique. On recouvre la lame avec une lamelle et on observe au microscope optique (G :  $\times 40$ ,  $\times 100$ ).

#### **❖ Coloration au bleu de méthylène**

##### **Technique**

- Réaliser un frottis en mettant une goutte d'eau distillée stérile sur la lame puis la mise d'une colonie et l'étalement de la goutte puis séchage et fixation.
- Recouvrir le frottis avec le bleu de méthylène, laisser agir 5 minutes
- Rincer à l'eau et sécher
- Observer la lame au microscope optique (objectif  $\times 100$ ) en ajoutant l'huile à immersion

#### **❖Coloration de Gram**

##### **Principe**

Cette coloration permet la différenciation entre deux groupes bactériens : les bactéries à Gram positif et les bactéries à Gram négatif ainsi que l'observation de la forme des bactéries (bacilles, cocci, coccobacilles) ce qui permet l'orientation du diagnostic.

##### **Technique**

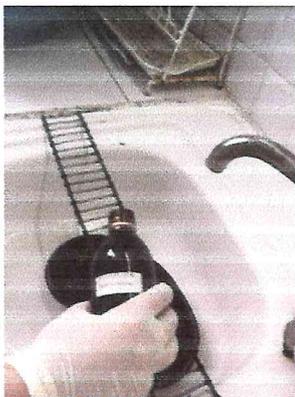
- Recouvrir le frottis avec le violet de Gentiane, laisser agir 30 à 60 secondes.(Etape 1)
- Recouvrir le frottis avec le lugol 0,5 % pendant 15secondes (Etape 2).

- Verser goutte à goutte l'alcool à 95% jusqu'à ce qu'il n'entraîne plus de colorant ; laver rapidement à l'eau (Etape 3).
- Recolorer par la Fuschine diluée au 1/10<sup>ème</sup> pendant 20 secondes (Etape 4).
- Rincer à l'eau distillée et sécher (Etape 5).
- Examiner au microscope à l'huile d'immersion à (l'objectif x 100) (Etape 6).

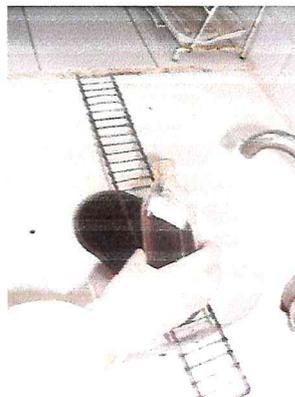
**Lecture**

On observe : des coques Gram+ (Bactéries sphériques violettes).

Des Bacilles Gram – (Bactéries en bâtonnets Roses)



**Etape 1**



**Etape 2**



**Etape 3**



**Etape 4**



**Etape 5**



**Etape**

**Figure 01:** Les différentes étapes suivies lors de la coloration de Gram.

### I-3-4-3- Identification biochimique

#### ❖ Test de l'oxydase

##### Principe

L'oxydase ou cytochrome oxydase est une enzyme présente dans certaines chaînes respiratoires cytochromiques bactériennes (Fauchère, 1997).

La présence de cette enzyme permet de différencier entre les entérobactéries (oxydase -) et les non entérobactéries (oxydase +) (Singleton, 1999)

##### Technique

On dépose une goutte d'eau distillée sur le disque «ox» et à l'aide d'une pipette Pasteur stérile, on étale une partie de la colonie à identifier sur le disque (Fauchère, 1997).

##### Lecture

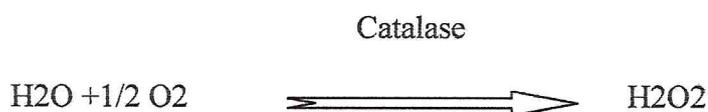
-Une réaction positive (oxydase+) se traduit par une coloration violette immédiatement ou dans 10 secondes (Singleton, 1999)

-Une réaction négative (oxydase-) se traduit par l'absence de coloration violette.

#### ❖ Test de la catalase

##### Principe

La catalase est une enzyme qui catalyse la décomposition de l'eau oxygénée (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en eau et en oxygène selon la réaction suivante (Fauchère, 1997).



La recherche de cette enzyme est utile pour différencier entre les bactéries par exemple: *Micrococcus*, *Staphylococcus* (catalase+) et *Streptococcus* (catalase-)

### Technique

A l'aide d'une pipette pasteur, on étale une colonie à étudier dans une goutte d'eau oxygénée sur une boîte de pétrie vide.

### Lecture

- Dégagement des bulles de gaz : catalase +

- Absence de bulles de gaz : catalase -

### Remarque:

Sur les colonies poussées sur une gélose au sang, il faut faire attention de prélever les érythrocytes (globules rouges) avec l'échantillon, puisque ceux-ci contiennent de la catalase et peuvent donc fausser l'interprétation de résultat (**Singleton, 1999**)

## II- Résultats et discussion

Dans cette partie sont présentés les résultats de notre étude faite sur 41 prélèvements des instruments d'abattage provenant de l'abattoir d'Oued El Aleig au niveau de Wilaya de Blida durant une période de trois jours allant du 10 au 12 mai 2015.

### II-1- Résultats

#### II-1-1- Renseignements sur l'abattoir

D'après nos visites au niveau de l'abattoir nous avons posé quelques questions ; Les réponses sont mentionnées sur le tableau IV

**Tableau III : les renseignements sur l'abattoir**

	La température ambiante	Propreté du sol	Propreté des instruments d'abattage	Utilisation des gants	La durée Entre deux abattages	Capacité d'abattage	Nombre des personnes manipulateurs
Jour 1	38°C	absent	absent	absent	30 minutes	25 ovins 08 bovins	4 à 5
Jour 2	38°C	absent	absent	absent	30 minutes	10 ovins 2 bovins	2 à 3
Jour 3	38°C	absent	absent	absent	30 minutes	15 ovins 5 bovins	3 à 4

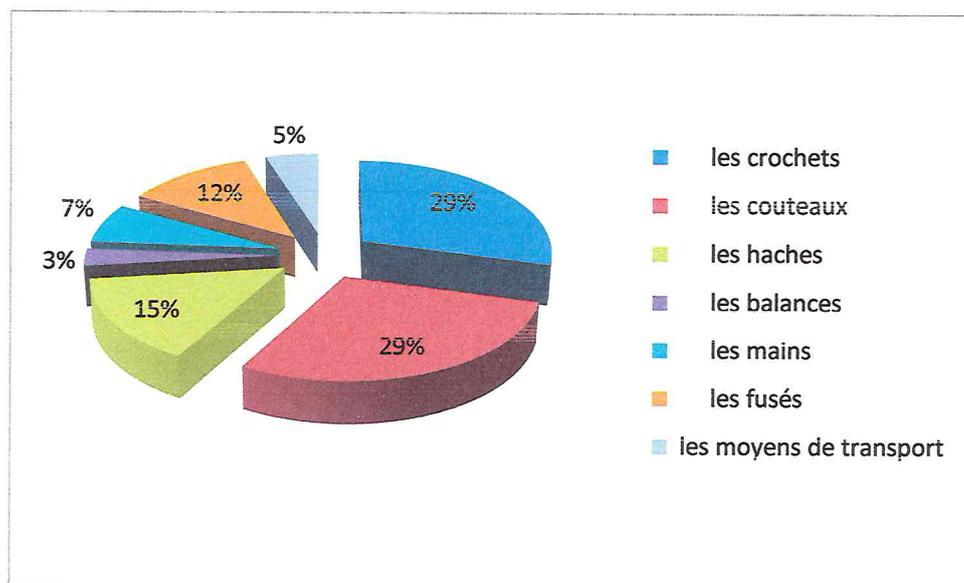
Selon le tableau IV, on remarque que l'abattage se déroule à température ambiante qui arrive jusqu'à 38°C sachant que le nombre de manipulateurs varie entre 2 et 5. L'abattage s'effectue sur le sol dont la propreté est toujours absente. L'intervalle entre deux abattages est généralement de 30 min.

## II-1-2 -Répartition des prélèvements effectués selon leurs fréquences

Pendant notre travail, nous avons réalisé 41 prélèvements, la répartition de ces prélèvements est présentée par le tableau V et illustrée par la figure 02

**Tableau IV : Répartition des prélèvements effectués selon leur fréquence.**

Les instruments	Nombre de prélèvements	Pourcentage
Crochets	12	29%
Couteaux	12	29%
Haches	6	15%
Mains	3	7%
Fusées	5	12%
Moyens de transport	2	5%
Balances	1	3%
Total	41	100%



**Figure 2 : répartition des prélèvements effectués selon leurs fréquences**

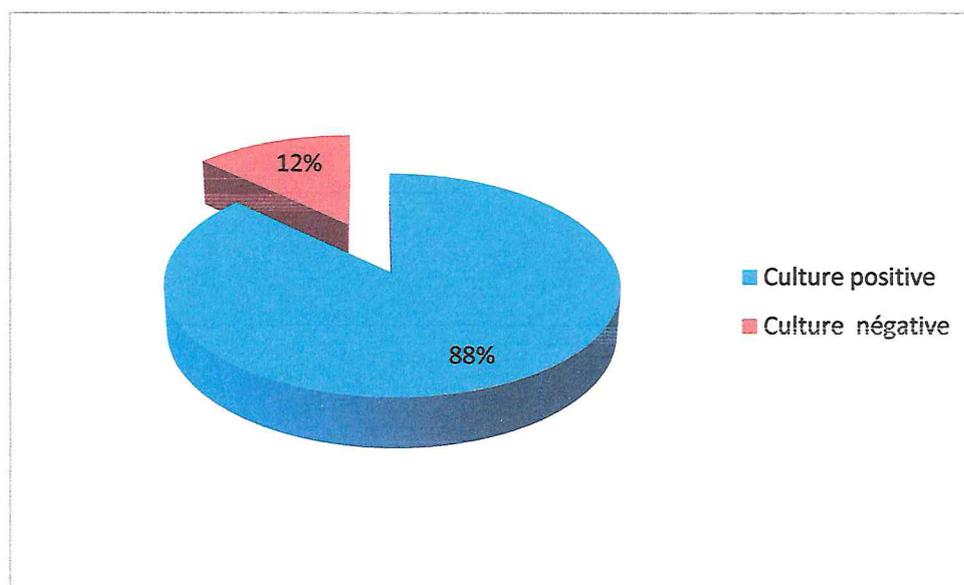
Au cours de notre travail, la majorité des prélèvements étaient effectués sur des crochets et les couteaux avec un pourcentage de 29% pour chacun. 15% des prélèvements étaient réalisés sur des haches, 12% sur les fusées et 7% sur les mains des travailleurs.

### I-1-3-Résultat de culture

La mise en culture a révélé les résultats présentés par le tableau V et illustrés par la figure 03

**Tableau V : Répartition des prélèvements selon le résultat de culture**

	Nombre des prélèvements	Pourcentage (%)
Résultats positifs	36	88
Résultats négatifs	5	12
Total	41	100



**Figure 3 : Répartition des prélèvements selon le résultat de culture**

Les résultats obtenus montrent que la majorité des cultures étaient positive 88% et les cultures négatives ne représentent que 12%.

### I-1-4-Résultats de la culture selon les instruments

Chacun des prélèvements réalisés a été mis en culture mais les résultats de culture étaient différents d'un prélèvement à l'autre. Le tableau VI récapitule tous les résultats obtenus.

Tableau VI : Répartition des résultats de culture en fonction des type de prélèvement

Les instruments	Nombre de prélèvement	Résultat positif	Résultat négatif
Les crochets	12	8	4
Les couteaux	12	12	0
Les haches	6	6	0
Les mains	3	3	0
Les fusées	5	4	1
Les moyens de transport	2	2	0
Les balances	1	1	0
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>36</b>	<b>5</b>

Nous remarquons suite à ce tableau que la majorité des résultats étaient positifs dans les crochets et les couteaux (8 pour les crochets et 12 pour les couteaux), par la suite les haches et les mains et les fusées (6 pour les haches et 3 pour les mains et 4 pour les fusées) en dernier les moyens de transport et les balances (2 pour les moyens de transport et 1 pour les balances).

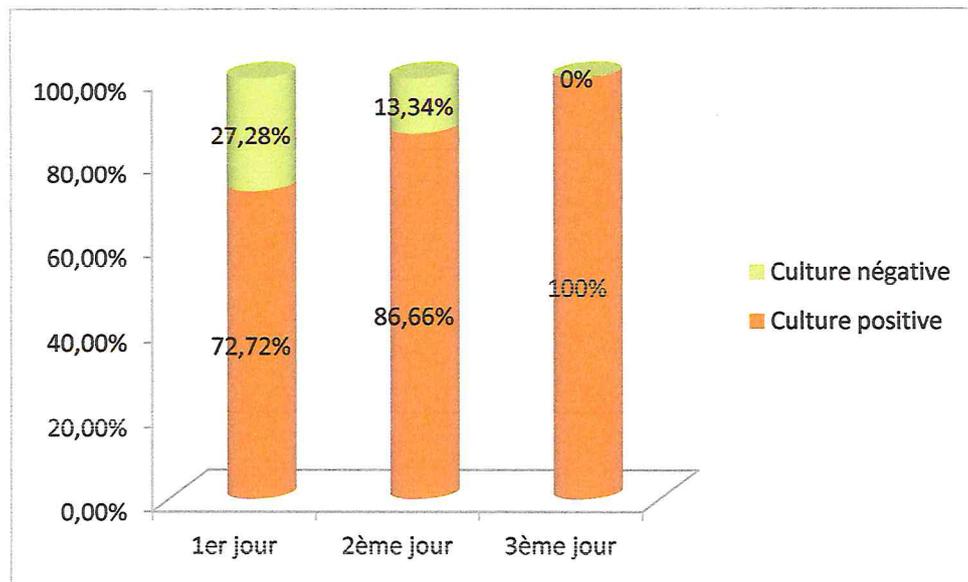
Ensuite par les résultats négatifs absents sauf pour les crochets et les fusées

#### I-1-5-Résultat de culture en fonction des jours de visite

Les résultats de la mise en culture des prélèvements effectués étaient aussi différents d'un jour à l'autre. Les résultats sont mentionnés sur le tableau VII et illustrés par la figure 04.

Tableau VII : Répartition des Résultats de culture selon le jour de visite.

	jour 1		Jour 2		Jour 3	
	n	%	n	%	n	%
Résultat positif	8	72,72%	13	86,66%	15	100%
Résultat négatif	3	27,28%	2	13,34%	0	0%
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>



**Figure 4 : Répartition des Résultats de culture selon le jour de visite.**

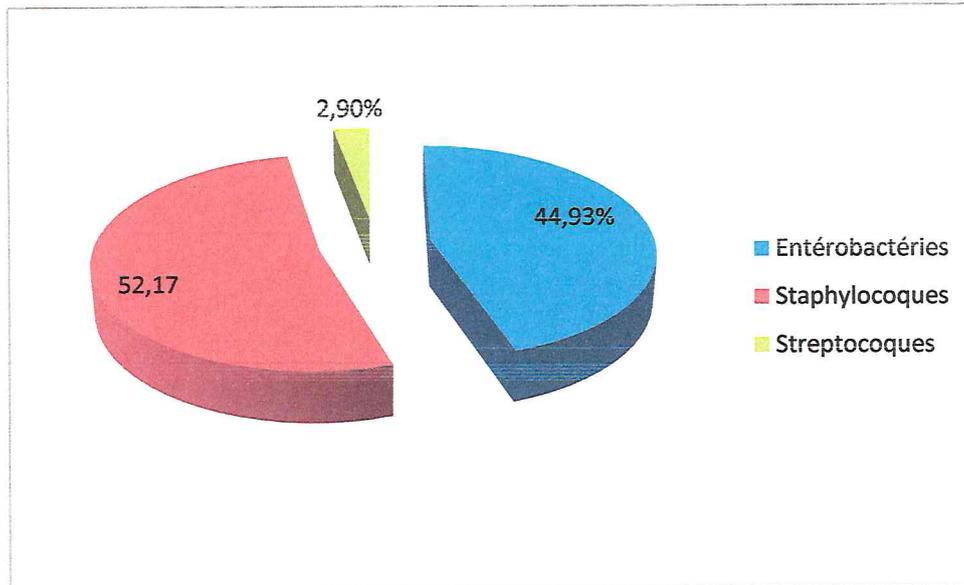
Nous remarquons à partir des résultats que le pourcentage des résultats positifs dans le premier jour représente 72,72% avec 27,28% de cultures négatives. Le pourcentage des cultures positives dans le 2<sup>ème</sup> jour a légèrement augmenté pour atteindre un taux de 86,66%. dans le troisième jour, tous les prélèvements effectués ont révélé une culture positive.

#### II-1-6-Répartition des bactéries isolées durant les 03 jours

durant notre étude nous avons pu isoler 69 souches. La répartition de ces souches dans les différentes familles est présentée dans le tableau VIII et illustrée par la figure 05.

**Tableau VIII : Répartition des souches isolées pendant 03 jours selon les fréquences**

Bactérie	Nombre de souches	Pourcentage %
Entérobactéries	31	44.93
Staphylocoques	36	52.17
Streptocoques	2	2.90



**Figure 05 : Répartition des souches isolées durant les 3 jours de prélèvements selon leur fréquences**

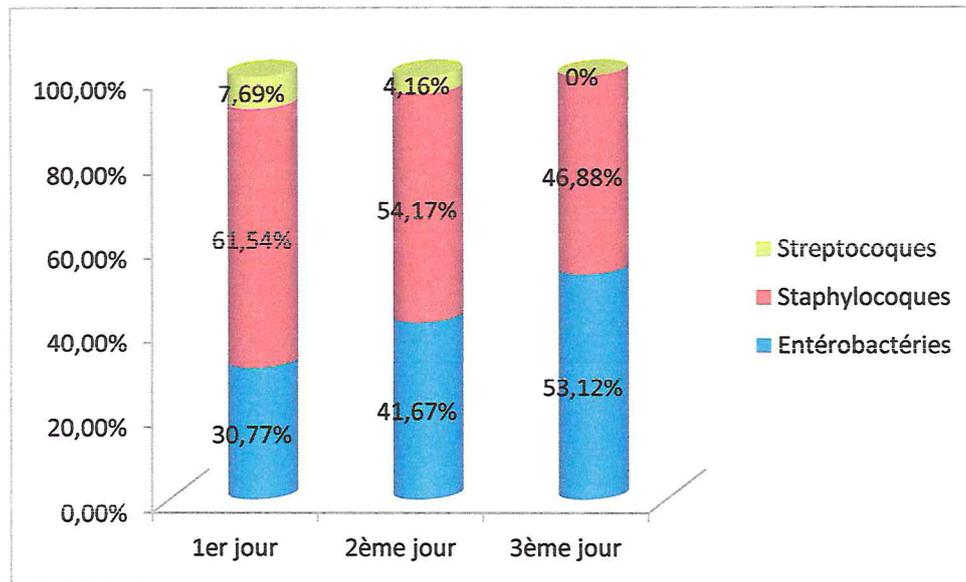
Selon les résultats obtenus, nous remarquons que les staphylocoques sont les plus dominants avec un pourcentage de 52.17%, puis les entérobactéries représentent 44.93% des souches isolées. Tandis que les streptocoques ne représentent que 2.90% des souches.

#### II-1-7-Répartition des bactéries isolées selon le jour de visite

Durant notre étude nous avons trouvé la répartition des bactéries dans chaque jour sont mentionnés dans le tableau IX et illustrés par la figure 06

**Tableau IX : Résultats des bactéries isolées par jour :**

Les familles bactériennes	Jour 1		Jour 2		Jour 3	
	n	%	n	%	n	%
Entérobactéries	4	30.77%	10	41.67%	17	53.12%
Staphylocoques	8	61,54%	13	54.17%	15	46.88%
Streptocoques	1	7.69%	1	4.16%	0	0%
<b>Total</b>	13	100%	24	100%	32	100%



**Figure 06 : Répartition des bactéries isolées chaque jour**

Dans le premier jour, on remarque que les staphylocoques occupent une place primordiale avec un pourcentage de 61.54%, les entérobactéries représentent 30.77% des souches, tandis que les streptocoques ne représentent que 7.69% des souches isolées (une seule souche).

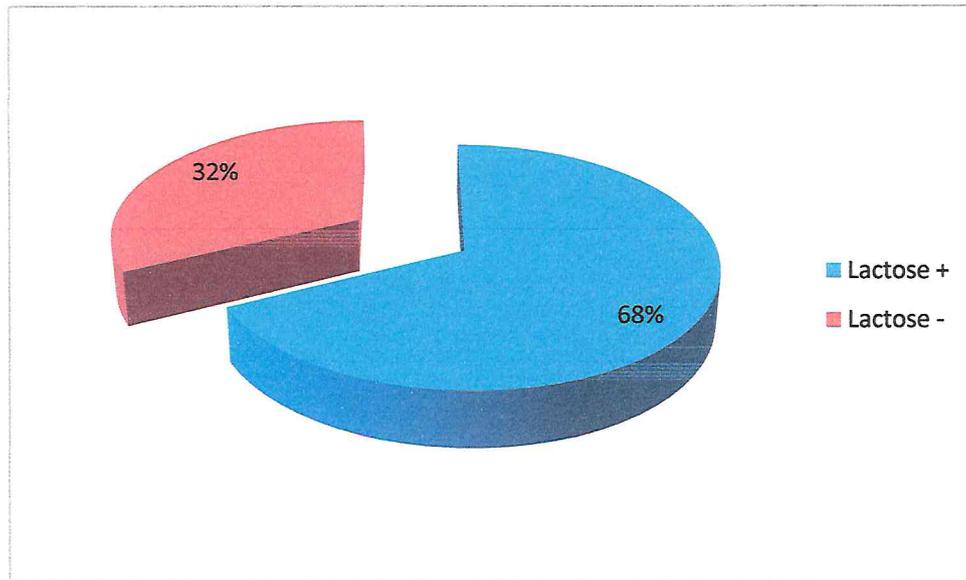
Les résultats du deuxième jour étaient très proches puisque les staphylocoques ont représenté 54.17% des souches isolées et que les entérobactéries 41.67% .Une seule souche de streptocoque a été isolée (4.16%).

### II-1-8-Répartition des entérobactéries isolés

Dans notre étude nous avons isolé 31 souches faisant partie de la famille des entérobactéries. La répartition de ces souches en fonction de la dégradation du lactose est mentionnée dans le tableau X et illustrée par la figure 07.

**Tableau X : Répartition de l'entérobactéries isolées en fonction de leur capacité à dégrader le lactose.**

	Nombre des entérobactéries	Pourcentage%
<b>Lactose positif</b>	21	67.74
<b>Lactose négatif</b>	10	32.26
<b>Total</b>	31	100



**Figure 07 : Répartition des entérobactéries isolés en fonction de leurs capacité à dégrader le lactose.**

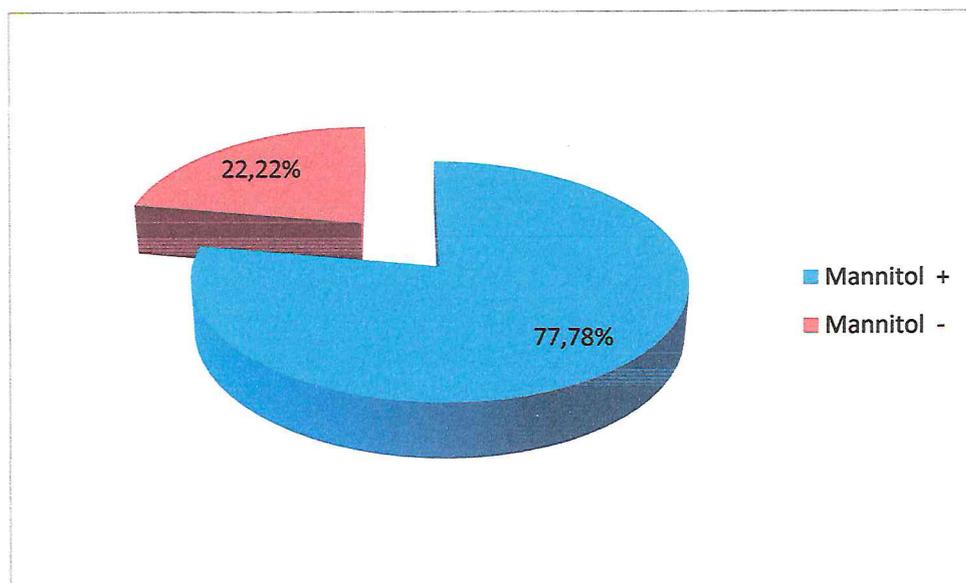
Nous remarquons que les entérobactéries lactose positif représentent un pourcentage de 67.74% et que les entérobactéries lactose négatif représentent un pourcentage de 32.26%.

#### II-1-9-Répartition des staphylocoques isolés

Dans notre étude nous avons isolé 36 souches de staphylocoques. Le tableau ci-dessous et la figure 08 exprime la répartition des Staphylocoques isolé.

**Tableau XI : Résultats de La Répartition des Staphylocoques en fonction de leurs capacité à dégrader le mannitol.**

	Nombre des Staphylocoques	Pourcentage (%)
<b>Mannitol positif</b>	28	77.78
<b>Mannitol négatif</b>	8	22.22
<b>Total</b>	36	100



**Figure 07: Répartition des Staphylocoques isolés en fonction de leurs capacité à dégrader le mannitol.**

Nous remarquons que les staphylocoques lactose positif représentent un pourcentage de 77.78% et que les staphylocoques lactose négatif représentent un pourcentage de 22.22%.

## II-2- DISCUSSION

➤ D'après notre étude, l'hygiène n'est pas appliquée pour le personnel qui est suivi sur le plan sanitaire, l'absence de lavages des mains pendant le travail et l'absence des lavabos et du savon. Concernant l'hygiène du matériel, la chaîne d'abattage, les caisses, les chariots ne sont pas nettoyés régulièrement, il y a un manque aussi dans la désinfection des instruments après chaque abattage.

➤ L'hygiène est jugée déplorable dans l'abattoir car les opérations de nettoyage et de désinfection sont insuffisantes par manque d'eau et souvent absence de désinfectants.

➤ Le nombre de manipulateur peut atteindre jusqu'à 5 personnes ce qui augmente considérablement

le risque de contamination la viande

➤ La température ambiante de la salle d'abattage est arrivée jusqu'à 38°C, mais cette température risque d'augmenter jusqu'à 40°C ce qui favorise la multiplication des bactéries sachant que la salle froide n'est pas utilisée.

➤ Le résultat de culture était pour la majorité des prélèvements positif (88%), cela peut s'expliquer par :

- La souillure des instruments par les mains des différents opérateurs qui ne prennent aucune mesure d'hygiène d'un abattage à l'autre.
- L'accumulation des saletés dans les anfractuosités des outils utilisés (nettoyage absent ou inefficace) qui permet le passage des germes.
- Les impuretés des éclaboussures lors du nettoyage du sol.

➤ La majorité des bactéries isolées (52,17%) étaient des staphylocoques tels que *S. aureus*

et les autres staphylocoques à coagulase négative. Les staphylocoques ont toujours dominé en prenant les résultats des trois jours séparément. 76% des souches isolées étaient

des staphylocoques dégradant le mannitol tels que *S. aureus*, le reste étant des staphylocoques mannitol négatif comme *S.saprophyticus* et *S. epidermidis*

*S.aureus* est une bactérie pathogène qui peut être à l'origine de troubles digestives très graves à cause de l'entérotoxine qu'elle secrète. C'est une toxine thermolabile qui résiste à la chaleur de cuisson et la température de conservation inadéquate peut favoriser la multiplication de la bactérie et l'augmentation de la charge bactérienne et donc la quantité de la toxine dans la viande.

*S.saprophyticus* et *S. epidermidis* font partie de la flore commensale mais deviennent opportunistes chez les hôtes dont les défenses sont atteintes.

➤ Les entérobactéries représentent 44,93% des souches isolées et sont généralement d'origine endogène, ils sont connus comme indicateur de la qualité microbienne et ne témoignent pas forcément d'une contamination fécale parce qu'ils peuvent être indirectement associés à une pollution d'origine fécale, la présence de cette flore d'altération peut être due à une contamination environnementale non maîtrisée par les traitements technologiques. Ils peuvent provenir aussi des outils utilisés pendant le processus d'abattage (couteaux et haches). Leur présence signale simplement le non-respect des bonnes pratiques d'abattage.

La majorité des entérobactéries isolées était des bactéries dégradant le lactose comme *E. coli*, *Shigella* qui sont des bactéries pathogènes et à l'origine de gastroentérites très graves et capables de produire ces entérotoxines comme la toxine Shiga

CONCLUSION

## Conclusion

L'abattoir peut constituer une source importante d'informations pour la détection et l'identification des maladies animales émergentes surtout dans les pays en voie de développement où l'enregistrement systématique des données sanitaires est encore rudimentaire. Pour pallier à cela, les autorités nationales adoptent des programmes de sécurité des aliments basés essentiellement sur des informations obtenues lors d'enquêtes et d'études isolées. En Algérie, les quelques travaux accessibles, ont révélé des contaminations bactériennes importantes des carcasses au niveau de l'abattoir et mis en exergue la nécessité d'améliorer les procédures d'abattage.

Notre travail a porté sur une étude des contaminations des instruments d'abattage au niveau de l'abattoir d'Oued el Aleig et cela dans le but d'apprécier l'état hygiénique de l'abattoir.

Il a été ainsi démontré que la majorité des instruments étaient contaminés par des entérobactéries de 44,93% des staphylocoques de 52,17% et des streptocoques de 2,90% et cela pendant les trois jours de l'étude. La mauvaise hygiène de l'abattoir et les mauvaises manipulations des carcasses au cours de l'abattage et après l'abattage est à l'origine de la contamination de la viande ce qui constitue pour le consommateur un risque potentiel qui deviendra risque réel si des erreurs sont commises lors de la préparation, notamment en ce qui concerne la température et le temps de cuisson.

Le respect des mesures d'hygiène avant, pendant et après l'abattage reste la seule solution pour éviter ce genre de contaminations qui peuvent être à l'origine d'infections très graves.

## Recommandation

Au niveau de l'abattoir d'Oued Alaig, des changements concernant l'équipement, le fonctionnement de l'abattoir, et surtout le comportement du personnel, sont nécessaires pour garantir une meilleure sécurité sanitaire pour les consommateurs, une longue durée de vie commerciale et par conséquent un gain économique substantiel pour les boucheries.

Pour le personnel :

- La propreté vestimentaire et corporelle du personnel.
- Le port de gants et d'un masque buccal nasal jetable
- Les bottes et les chaussures de travail bien nettoyées
- Les mains doivent être lavées et désinfectées régulièrement, notamment après chaque opération d'abattage et après l'usage des toilettes
- L'interdiction de fumer dans les locaux de travail
- L'interdiction de cracher et de tousser à proximité de la viande.
- Les manipulateurs doivent être soumis à des examens médicaux réguliers et Périodiques
- L'eau approvisionnant l'abattoir doit être exclusivement de l'eau potable, elle doit être assainie par le Chlore et les UV, et adoucie pas les traitements chimiques.

Pour le bâtiment :

- Concevoir un périmètre de sécurité autour de l'abattoir pour éviter la pénétration des chiens, des chats, des insectes et des rongeurs.
- Interdire l'entrée des personnes étrangères à l'abattoir. L'aération et la ventilation doivent être assurées de façon correcte, la température ambiante ne doit pas être favorable à la multiplication des germes, elle doit être inférieure ou égale à 10°C.
- ✂ L'écoulement des eaux doit être assuré par des grilles et des canaux d'évacuation, et le sol en pente pour faciliter l'évacuation.
- ✂ Les murs, le sol et les plafonds doivent être en matière résistante, imperméables, faciles à nettoyer et à désinfecter ; les murs devront être en carreaux lisses et angles arrondis pour éviter l'accumulation de crasse.
- ✂ L'obligation de l'existence des salles frigorifiques opérationnelles.
- ✂ Les instruments utilisés pour la manipulation des viandes doivent être propres et désinfectés régulièrement.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## Références bibliographiques

AFSSA. Fiche de description de danger microbiologique transmissible par Les aliments: Bacillus Cereus (révisée en 2011).

ANONYME., (1986), "Sampling for microbiological analysis : Principales and spécification applications ", In : Microorganisms in food 2, International commission in microbiological spécifications for food, 2<sup>nd</sup> ed, 278 p

BONNAUD, CAUPALLE, J,( 2008 ),"La production de la sécurité sanitaire au quotidien : l'inspection des services vétérinaire en abattoir",

BORNERT G., (2000), Importance des bactéries psychrotrophes en hygiène des denrées alimentaires Revue Méd. Vét. 2000, 151, 11, 1003-1010.

BOUISSET, S, (2002) Le muscle, actionneur du système ostéo-articulaire", biomécanique et physiologique du mouvement,(2002),2 :53-59 .

BOUVIER, E., (2005), "Les bovins souillés compromettent les débouchés ", Jura agricole et rurale ; p 5.

BOURGEOIS C. M., et LEVEAU JV., (1991), Techniques d'analyses et contrôle dans les industries agro-alimentaires. 2 eme Edition Lavoisier .p454

BOURGEOIS CM., MESCLE JF., ZUCCA J., (1996), Microbiologie alimentaire : Aspects Microbiologiques de la sécurité et de la qualité des aliments. Tome I .Editions Lavoisier, p 241- 251.;

BRENNER, DJ (1984).,"Entérobacteriaceae" .In :Bergey's manual of systematic bactériology ,Eds Krieg N.R., Holt G.H., (Volume 1), Wiliams and Wilkins : Baltimore,(1984),408-420.

BUTZLER, J.P., (2004) "Campylobacter, from obscurity to celebrity". Clin. Microbiol. Infect., (2004), 10, 868-876).

CARTIER, P.(1993) "Importance, origine et mode d'appréciation de la contamination Salmonellique de la carcasse des bovins. Examen de 222 vaches de réforme". Viandes et prod. Carnés, (1993), 14, 35-38.).

**CARTIER P., (2004),** Points de repères en matière de qualité microbiologique

viandes bovines, Institut de l'Élevage (I. MOËVI). p 175

**CARTIER P., (2007),** Le point sur La qualité des carcasses et des viandes de gros bovins, Compte rendu final n° 17 05 32 022, Service Qualité des Viandes,

Département Techniques d'Élevage et Qualité, p 12, 58,

**Cohen, N., Ennaji, H., Bouchrif, B., Karibi, H., (2002)** "La qualité des viandes produites sur le grand Casablanca. Laboratoire de Microbiologie et Hygiène des Aliments et des Eaux ".Institut Pasteur du Maroc. Département d'hygiène des denrées alimentaires d'origine animale Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, (2002), 30

**COIBION L., (2008),** Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine adaptation à la demande du consommateur. p 7-25

**Colin, N., Olivry, L., Piau, O., Fournier, P.,(2001),** "La viande" Dossier Pédagogique ( 2001 ).8p.

**CUQ J L., (2007),** Microbiologie Alimentaire : Les relations microorganismes / Aliments / consommateurs, Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires 4ème année. Université Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc. p 2 - 17..

**DACHY A., (1993),** Contribution à l'étude de la contamination bactérienne superficielle des carcasses d'agneaux .Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole nationale Vétérinaire de Toulouse, pages : p15-39.

**DEBROT, S, CONSTANTION A, (1991)** Hygiène et Production de la viande, Edition Maloine. (1991)).

**DELARRAS, C. (2007),** "Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire", (2007), 254 p.).

**DICKSON, J., ANDERSON, M.E.,(1992)** "microbiological contamination of Food animal carcasses by washing and sanitizing Systems", J. Food Prot., (1992), 55, 133-140.

**DUMONT R L., et VALIN C., (1982),** Bases biochimiques de l'hétérogénéité du tissu musculaire et des viandes. Ed INRA .Paris .p77+-

**ESLAVA, C., VILLASECA J., HERNANDEZ U., CRAVIOTO A., (2003)**"Escherichia coli", In : international handbook of foodborne pathogens, Eds. Miliotis m.d, bier j.w, marcel dekker, new york, (2003), 123-135).

**EUZEBY, JP.,(2007),** Dictionnaire de bactériologie vétérinaire, (2007),

**FAUCHERE J.L., 1997** - Bactériofiches : techniques en bactériologie cliniques. Edition Ellipses. pp : 33-78-84.

**FEDERIGHI, M.,(2005)** Bactériologie alimentaire, compendium d'hygiène des aliments, 2ème édition, (2005), 53-76).

**FENG, P., (2001)** "Guide to foodborm pathogens". John Wiley and Sons, New York, (2001), 143-162), -

**FOURNAUD J., GAFFINO G., ROSSET R ., et JACQUET R., (1978)**, Contamination microbienne des carcasses a l'abattoir. Ind. Aliment. Agric., 95, 4 : 273- 282

**FOURNAUD J., (1982)**, Type de germes rencontrés aux différents stades de la filière: In hygiène et technologie de la viande fraîche. Edition du C.N.R.S, pages: 109-119.

**FRELOT, E,(2006)** , « Connaissance des aliments, les viandes », édition Tec &Doc, Lavoisier, (2006).)

**GIBBS P., PATTERSON J., et THOMPSON J., (1978)**, The distribution of *Staphylococcus aureus* In a poultry processing plant. J. Appl. Bacterial., p 401- 410

**GIRONDE, A ,(2002).**, " Toxi-infection alimentaire collectives à Escherichia coli O148 :H8 producteur de shigatoxines ",Institut de veille sanitaire, Ann. Méd. Vét., (2002), 151, 79-100).

**GUINEBRETIERE MH, THOMPSON FL, SOROKIN A, NORMAND P, DAWYNDT P,EHLING-SCHULZ M, et al.** Ecological diversification in the Bacillus Cereus Group. Environ Microbiol. 2008;10:851-65

**HAEGHEBAERT S. et al.** Les toxi-infections alimentaires collectives en France, en 1999 et 200. BEH,2002, 23:105-109.

**HAMAD B., (2009)**, Contribution à l'étude de la contamination superficielle bactérienne et fongique des carcasses camelines au niveau de l'abattoir d'EL-OUED. Mémoire de Magister en médecine vétérinaire .p 29-30.

**HINTON MH., HUDSON W R., et MED G C., (1998)**, The bacteriological quality of British beef carcasses sampled prior to chilling, Meat Sci., 50, p265-271

**HSIEH DY., et JAY J M., (1984)**, Characterization and identification of yeasts from fresh and spoiled ground beef. In: Modern food Microbiology – Seventh edition. Food sciences text serie. 790 pages. 4: 63- 95.

**HUL., KOPECKO, D.J. 2003** " Campylobacter Species". In : International Handbook of Foodborne Pathogens, Ed. Miliotis M.D., Bier J.W. Macel Dekker : New York, (2003), 181-198) .

**INTERBEV., (2005)**, Le point sur l'alimentation des bovins et ovins et la qualité des viandes. Institut de l'Élevage (I. MOËVI). p 80, 98, 99,101. ,

**J, ANDERSON, M E, 1992** « Microbiological contamination of Food animal carcasses by washing and sanitizing Systems », J, Food Prot, (1992),

**JOFFIN J.N. ET LEYRAL G., 2001** - Microbiologie technique : un dictionnaire des techniques Edition Centre régionale de documentation pédagogique d'aquitaine (Cndp).pp :18-284

**KARIB, H., YANGUELE, J., BLANCO, D., ROTA, C., CARRAMINANA, J.J., HERRERA, A.1994.** Appréciation de la qualité microbienne des carcasses ovines ainsi que leurs viscères ". Alimentation, (1994.18 :19-20)

**KEBEDE G., (1986)**, Contamination superficielle à l'abattoir de Dakar. Thèse de doctorat vétérinaire, École nationale vétérinaire de Lyon, pages : p 69.).

**LABBE R.** Clostridium perfringens. In Foodborne Bacterial Pathogens, Doyle M. P. (Ed.), Marcel Dekker, New York, 1989, pp191-234.

**LAMOISE P., ROUSSEL-CIQUARD N., ROSSET R., (1984)**, Evolution des Qualités organoleptiques. Les viandes, informations Techniques des Services Vétérinaires

**LAURENT CLAUDE, (1974)**, Conservation des produits d'origine animale en pays chauds .Ed presses universitaires de France. p 53,54.

**LEVEQ, H., CERF M., 1989** " Yersiniose" Microbiol.Alim. Nut. (1989), 7 :219 224).

**LEYRAL G., et VIERLING E., (1997)**, Microbiologie et toxicologie des aliments. Editions Doin, p 54, 55, 81, 82, 82-

**LINDEN, G ., D., LORIENT ,1994** " Biochimie Agro industrielle : valorisation alimentaire de la production agricole ", (1994), 139-153).

**MORISSETTI M., (1971)**, Public health aspect of food processing. In : Hygiene et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105 -108

**NEWTON K., HARRISON J., SMITH K., (1977)**, Coliformes from hides and meat.In : Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105 -108

**PATON,J ,REYNOLD ,G S (1994).** "tissu musculaire" principe d'anatomie et de physiologie ,1994 ,10 :248-267

**PATON, J.C., PATON, A.W.,1998** "Pathogenesis and diagnosis of Shiga toxin-producing Escherichia coli infections", Clin. Microbiol. Rev., (1998), 11, 450-479)

**RAY, B.,(2001)** "Indicators of bacterial pathogens, In : Ray B. (Ed), 100 Fundamental food microbiology". CRC Press : Boca Raton, (409-417.).

**ROBERSTON, W.,(1995)** "Unités et limites des indicateurs microbiologiques de la qualité de l'eau potable", presses de l'université Laval, (1995), 179-193 ).

**ROSSET R., (1982),** Les méthodes de décontamination des viandes : traitement divers. Hygiène et technologie de la viande fraîche. p 193-202.

**SINGLETON, P.,** Bactériologie, 2<sup>ème</sup> édition, (1999) ,

**SINGLETON P., 1999 -** Bactériologie. 4<sup>ème</sup> édition Masson. 415 pages (392-393

**SMIBERT, R.M.1984,** Genus Campylobacter. In : Bergey's manual of systematic bacteriology, (Volume 1). Eds. Krieg N.R., Holt G.H. Williams and Wilkins Baltimore, (1984), 111-118

**TARTOU, F., MAGRAS, C (2001).**, Les Salmonelle. In : Magras C., Cappelier J.M. , Dromigny E., Federighi M., Pilet M.F., Tartrou F.2001, "les dangers biologiques", In : Sécurité et qualité des aliments, 1<sup>ère</sup> édition, Ecole nationale vétérinaire de Nantes, Nantes, (2001), 101 P.).

**TOURAILLE C., (1994),** Incidences des caractéristiques musculaires sur les qualités organoleptiques des viandes. Renc Rech. Ruminant's .p 169, 176 .

**ZEGHILET N., (2009),** Optimisation des paramètres de détection et de Quantification des résidus d'antibiotiques dans la viande blanche par chromatographie liquide haute performance (HPLC). Magister en médecine vétérinaire. Université Mentouri de Constantine. p 17,

# ANNEXES

## Annexe 01

### Matériel non biologique

**Tableau XII-** Equipement de base d'un laboratoire de microbiologique

Appareillage et verrerie	Réactifs et solutions
Densitomètre.	Eau physiologique stérile à 0.9%
Etuve à 37°C	Eau distillée stérile
Réfrigérateur à 4°C	Eau de javel
Microscope optique	Eau oxygénée
Bec bensen	Alcool
Lames et lamelles	Bleu de méthylène
Pipettes pasteurs stériles	Huile à immersion
Anse de platine	Antiseptique
Pinces métalliques	
Ecouvillons stériles	
Boite de pétri	
Tubes à essai stériles	
Portoir	
Poire	
Gants jetables	
La gaze, Ciseaux	
Blouse de laboratoire	
Liquide désinfectant	
Conteneur pour élimination des déchets	
Etiquettes, Marqueurs, Registres	
Seringues en plastique	
Fiche de renseignements	

## Annexe 02

### Matériel non biologique

Tableau XIII- Equipement de base d'un laboratoire de microbiologique

	La température ambiante	Propreté du sol	Propreté des instruments d'abattage	Utilisation des gants	La durée Entre deux abattages	Capacité d'abattage	Nombre des personnes manipulateurs
Jour 1							
Jour 2							
Jour 3							