

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPPERIURE VETERINAIRE – ALGER

المدرسة الوطنية للبيطرة - الجزائر

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

***ETUDE DE LA
CONTAMINATION BACTERIENNE
SUPERFICIELLE DES CARCASSES BOVINES
AU NIVEAU
DE L'ABATTOIR DE ROUIBA***

**Présenté par : TOUMI Mohamed
SADOUGUI Oussama**

Soutenu le : 20 juillet 2010

Le jury :

**Présidente : Mme CHAHED Amina (Maître Assistant classe A)
Promotrice : Mlle BOUKHORS Karima Thamina (Maître de Conférences
Classe A)
Examinateur : Mr HARHOURA Khaled (Maître Assistant classe A)
Examinatrice : Mme DJELLOUT Baya (Maître Assistant classe B)**

Année universitaire : 2009/2010



Remerciements

*A M^{lle} Boukhorse Karima Tamina Maître de Conférences à l'école nationale supérieure vétérinaire,
qui nous a encadrés et conseillés tout au long de notre travail, et sans qui nous aurons tourné
en rond sans résultat aucun et grâce à qui ce mémoire a vu le jour, nous témoignons
la plus profonde de toutes les reconnaissances.*

*A M^{Dme} Chahed Amina Maître Assistant à l'école vétérinaire nationale supérieur d'Alger,
d'avoir bien voulu
Accepter de présider le jury.*

*A M^r Harhoura Khaled Maître Assistant à l'école nationale supérieur vétérinaire
d'Alger, d'avoir bien
Voulu Examiner ce mémoire.*

*A M^{Dme} Djellout Baya Maître Assistant à l'école nationale supérieur vétérinaire d'Alger,
d'avoir bien
Voulu Examiner ce mémoire.*



Dédicace

*Au nom de dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce duquel j'ai
pu réaliser ce travail que je dédie à :*

Mes chers parents, mon frère Abdelkader, mes sœurs, à ma grand mère.

Mes oncles et tantes, leurs épouses et époux ainsi qu'à leurs enfants.

Tous mes amis.

Tous les gens du village ksar chellala.

Mohamed

Dédicace

*Au nom de dieu le tout puissant et le très miséricordieux par la grâce duquel j'ai
pu réaliser ce travail que je dédie à :*

Mes chers parents, mes frères, mes sœurs, à ma grand mère, mon grand père.

*Mes oncles : Amar, Faiçal et lakhdar, mes tantes, leurs épouses et époux ainsi
qu'à leurs enfants.*

Tous mes amis : Brahim, Hocine.

Oussama

LISTE DES ABREVIATIONS

AFNOR :Association Française de Normalisation

CE : Communauté Européenne

CF : Coliformes Féciaux

cm : Centimètre

cm² : Centimètre carré

CT : Coliformes totaux

DE : Décision Européenne

ENT : Entérobactéries

FAMT :Flore Aérobie Mésophile Totale

ISO : International for Standardisation Organisation

Log₁₀ : Logarithme Décimal

ml : Millilitre

OMS : Organisation Mondial de la Santé

NF : Norme Française

PCA : Plat Count Agar

TSE : Trypton-Sel-Eau

VRBL: Violet Red Bile Lactose Agar

VRBG: Violet Red Bile Glucose Agar

UFC: Unite Formant Colonie

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....	2
1-GENERALITE SUR LA VIANDE	3
1.1. Structure et composition	3
1.2. Transformation du muscle en viande.....	3
2-LES ABATTOIRS	5
2.1. Définition.....	5
2.2. Etapes d'abattage.....	5
2-2-1 Repos et diète hydrique.....	5
2-2-2 Inspection ante mortem.....	5
2-2-3 La saignée.....	5
2-2-4 La dépouille	6
2-2-5 L'éviscération.....	6
2-2-6 Inspection post mortem.....	6
2-2-7 Préparation commerciale de la viande.....	7
2-2-8 Ressuage et stockage des carcasses	7
3- CONTAMINATION BACTERIENNE SUPERFICIELLE DES CARCASSES.....	7
3-1. Sources de contamination.....	7
3-1-1. Matière première.....	7
3-1-2. Main d'œuvre.	8
3-1-3. Matériel et infrastructure.....	8
3-1-4. Milieu	8
3-1-5. Méthode	9
3-2 Microflore de la viande.....	9
3-2-1 Phénomènes d'attachement sur les carcasses.....	9
3-2-2 La microflore de la viande.....	10
3-3. Conséquences de la contamination bactérienne de la viande.....	11

PARTIE EXPERIMENTALE.....	13
OBJECTIFS.....	14
MATERIEL ET METHODES.....	15
1-Matériel et milieux.....	15
2-Mode d'échantillonnage.....	15
3-Mode de prélèvement.....	16
3-1-Matériel.....	16
3-2-Technique.....	16
4-Isolement et dénombrement des bactéries.....	16
4-1-Flore aérobie mésophile totale.....	16
4-2- les entérobactéries.....	17
5-Méthode de dénombrement des bactéries.....	17
RESULTATS ET DISCUSSION.....	18
CONCLUSION GENERALE.....	23
RECOMMANDATIONS.....	25

INTRODUCTION GENERALE

De part sa composition, caractérisée par sa richesse en eau, un taux important de protéines, une qualité protidique de valeur élevée et une gamme appréciable de vitamines, la viande constitue un milieu favorable au développement à divers micro organismes saprophytes et pathogènes comme les bactéries. Ces dernières peuvent être responsables de la réduction de la durée de conservation des viandes ou présenter un risque pour le consommateur. Plusieurs cas de toxi infections sont déclarés suite à la consommation de produits carnés contaminés par des agents bactériens comme *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus*, *Yersinia enterocolitica* *Campylobacter* ou *Escherichia coli* entérohémorragique

A l'achat, 80 à 90% de la microflore de la viande provient des abattoirs. En effet, premier chaînon de la filière viande, l'abattoir est considéré comme l'une des principales sources de contamination des viandes. (Dickson et Anderson, 1992). Les 5 principales sources de contamination superficielle des carcasses le long de la chaîne d'abattage sont : l'animal (cuirs et excréments), le matériel (machines et outils d'abattage), le milieu (bâtiment, air, poussière, eau et nuisibles), méthode de travail (le non respect des règles d'abattage) et la main d'œuvre (défaut d'hygiène personnelle).

L'étude de notre projet de fin d'études s'inscrit dans un cadre de recherches visant essentiellement à étudier le niveau de contamination bactérienne superficielle des carcasses bovine au niveau des abattoirs d'ALGER (Rouïba) pour évaluer l'état d'hygiène de cet abattoir. La mémoire comporte deux parties principales

-la première partie : une synthèse bibliographique sur la production de la viande, la structure des abattoirs et les différents types de contaminants bactériens

-la deuxième partie : la partie expérimentale qui décrit le protocole expérimental, les résultats, la discussion et la conclusion générale

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

1-GENERALITES SUR LA VIANDE

1.1. Structure et composition de la viande

La viande est le produit de l'évolution post mortem du muscle strié squelettique des mammifères. Des oiseaux et des poissons que l'homme peut consommer. C'est un tissu très différencié et hautement spécialisé. C'est à son niveau qu'a lieu la transformation de l'énergie chimique en énergie mécanique assurant le maintien et la locomotion des individus.

Le muscle est en majorité composé d'eau (75%) et de protéines (19 à 25 %). Les protéines musculaires sont riches en acides aminés indispensables : une teneur élevée en lysine et faible en acides aminés soufrés (GEAY, 2002). Les teneurs en lipides (3 à 6 %) et en glucides (1%) sont plus faibles. La viande des bovins est également composée de fer, de zinc et de vitamines du groupe B (Favier et al 1995)

Le muscle squelettique strié est constitué de fibres musculaires, de tissu conjonctif, de vaisseaux sanguins, de fibres nerveuses et d'adipocytes. L'ensemble du muscle est recouvert d'une gaine de tissu conjonctif riche en collagène, l'épimysium. A l'intérieur de cette couche les fibres musculaires sont disposées et réunies en faisceaux délimités par le pérимыsium. Cette enveloppe de tissu conjonctif contient les vaisseaux sanguins nécessaires à l'irrigation du muscle. A l'intérieur du faisceau, les fibres musculaires sont individuellement entourées d'une gaine conjonctive lâche appelée endomysium.

1. 2. transformation du muscle en viande

Après abattage du bovin, on observe sur les muscles squelettiques 2 modifications majeures :

- diminution de la masse musculaire de la carcasse due à la perte par les muscles de l'eau par évaporation et exsudation
- la maturation de la viande qui correspond à la transformation du muscle en viande au cours de laquelle le muscle acquiert ses qualités organoleptiques (tendreté et saveur).

Le muscle passe successivement par 3 phases différentes : l'état pantelant, la rigidité cadavérique et la phase de maturation proprement dite :

la phase pantelante

Cet état survient immédiatement après la mort de l'animale il se traduit par des contractions persistantes de la musculature probablement dues à des excitations nerveuses. Les muscles sont détendus, flasques et les membres sont facilement mobilisables dans leur axe osseux. Sa durée coïncide avec la durée du système nerveux et n'excède pas les 20 à 30 minutes. A ce stade, on ne peut théoriquement pas encore parler de viande.

la phase de la rigidité cadavérique

Avec la fin de la phase pantelante (les 3 premières heures après abattage), la rigidité cadavérique ou la rigor mortis s'installe progressivement. Le muscle souple, élastique, contractile devient progressivement rigide. Elle résulte suite à une acidification du tissu musculaire et une contraction des fibres musculaires. Immédiatement après abattage, le muscle possède une réserve d'ATP suffisante pour maintenir la dissociation de l'actine et de la myosine et donc un relâchement du muscle après une contraction. par la suite, les molécules d'ATP proviennent de l'hydrolyse anaérobie du glycogène musculaire engendrant une accumulation d'acide lactique dans le muscle contribuant à abaisser le PH du muscle (les apports en oxygène et en glucose interrompus par l'arrêt de la circulation sanguine). la chute du PH inhibe la voie de la glycolyse anaérobie.

la phase de maturation proprement dite

C'est la phase ultime du processus de transformation du muscle en viande au cours de laquelle le muscle s'attendrit naturellement et se forme les précurseurs des arômes et de la saveur de la viande. La chute du pH dans le muscle permet l'activation de certaines enzymes comme les cathepsine et les calpaines qui progressivement fragmentent les protéines du muscle et permettent ainsi son attendrissement naturel. Les calpaines initient la dégradation des myofibrilles.

2-LES ABATTOIRS.

2-1- Définition

L'abattoir est le siège d'activités diverses dont le but principal est d'obtenir à partir d'animaux vivants sains, des carcasses dans les conditions d'efficacité technique, sanitaire et économique les meilleurs possibles.

2.2. Transformation des animaux en viande

La transformation des animaux en viande se fait en plusieurs étapes :

2.2.1. Repos et diète hydrique.

C'est le temps nécessaire qui doit s'écouler entre l'arrivée de l'animal à l'abattoir et son abattage, il est au maximum de 24h. Il a lieu dans la bouverie (lieu de rassemblement des bovins avant l'abattage). Cette étape est nécessaire pour éviter le stress de transport des animaux. Il est d'usage de soumettre les animaux à une diète hydrique avant l'abattage

2.2.2. Inspection ante mortem :

Elle a pour but de repérer et d'éliminer de la chaîne d'abattage les animaux malades et cela en recherchant des comportements anormaux (prostration, boiteries, positions de confort), des lésions ou des signes pathognomoniques. Pour cela, les animaux sont parqués dans un enclos afin d'être observés au repos et en mouvement.

2.2.3. La saignée

C'est une opération qui permet la mort de l'animale. Dans nos abattoirs la saignée se pratique sur l'animal en décubitus latérale. Elle consiste à sectionner d'un trait les deux carotides et les jugulaires de l'animal conscient avec un couteau, afin d'expulser le maximum de sang sous l'effet des battements du cœur et sous l'effet du pédalage de l'animal. La saignée doit être la plus rapide possible et la plus complète pour permettre une bonne conservation des viandes.

2.2.4. Le dépouillement

Elle consiste à enlever le cuir des animaux dans les meilleures conditions possibles pour une bonne présentation et une bonne conservation de la carcasse. C'est une opération qui nécessite une certaine technicité (pour éviter le délabrement de la peau). Il est également procédé à l'enlèvement des membres antérieurs et postérieurs respectivement au niveau des articulations du carpe et du tarse. La tête est souvent laissée attachée à la carcasse dans le but de l'identification de l'âge. Cette opération doit être réalisée le plus rapidement possible. Il faut éviter au maximum les contacts de la face externe du cuir très contaminée avec la carcasse.

2.2.5. L'éviscération

L'éviscération consiste à extraire tous les viscères thoraciques et abdominaux à l'exception des reins. L'opération se fait sur la carcasse suspendue. L'éviscération abdominale précède la thoracique. Cette opération réalisée manuellement est très délicate. Elle nécessite une grande technicité. Elle doit s'effectuer le plus rapidement possible, en veillant à ne pas percer les réservoirs gastriques et que leur contenu ne s'écoule pas par les orifices naturels à savoir l'anus et l'œsophage.

2.2.6. .Inspection *post mortem*

L'inspection *post mortem* a pour but la recherche des lésions et d'anomalies sur la carcasse, Elle est effectuée par le vétérinaire inspecteur. L'inspection consiste en un examen visuel pour déterminer la forme, la couleur et en des palpations pour apprécier la consistance de la viande, ainsi qu'une série d'incisions réglementaires dans le cas de recherches spécifique (Cysticerose, Tuberculose). L'inspection *post mortem* doit s'effectuer le plus tôt possible après l'abattage pour aboutir à l'acceptation ou à la saisie totale ou partielle de la carcasse pour insalubrité.

2.2.7. Préparation commerciale de la carcasse

Elle comprend plusieurs étapes : la fente, l'émoussage et le douchage

- la fente : il est courant de fendre en deux les carcasses de bovins par section en deux de la colonne vertébrale à l'aide d'une hache ou d'une scie manuelle ou électrique.

- l'émoussage : cette opération consiste à enlever une partie du gras superficiel de la carcasse

- le douchage : c'est un rinçage qui a pour but de diminuer la pollution de la carcasse cumulée tout au long des opérations d'abattage (sang, matière fécale, fragments d'os ...) pour améliorer sa présentation commerciale.

2.2.8. Ressuyage et stockage de la carcasse

Le ressuyage consiste à laisser refroidir la carcasse soit dans des chambres réfrigérées soit à température ambiante. Le ressuyage à température ambiante permet d'obtenir une viande de meilleure qualité organoleptique qu'à température basse. Cependant, pour une viande de bonne qualité bactériologique, il faut que le ressuyage des carcasses se fasse dans des chambres froides entre 0°C - 3°C.

3-Contamination bactérienne superficielle des carcasses

3.1. Sources de contamination

Nous allons voir différentes sources de contamination. C'est-à-dire tout ce qui peut être à l'origine de la présence d'une population bactérienne à la surface des carcasses en utilisant la méthode des 5M : matière première, main d'œuvre, matériel, milieu et méthode.

3-1-1-Matière première

L'animal sain, aussi bien vivant que mort, constitue par la flore qu'il héberge un réservoir naturel de germes, source potentielle de contamination de surface de la carcasse. Ces germes sont hébergés sur la peau, dans les sphères digestives et mammaires, les voies respiratoires hautes et uro-génitales basses

Dans certains cas, l'état sanitaire des animaux peut influencer l'hygiène des carcasses. La souillure des cuirs des animaux avec des matières fécales constitue un facteur important

voire déterminant dans la contamination de la carcasse au cours de l'opération d'abattage (dépouillement). Aussi, tout dysfonctionnement impliquant des émissions fréquentes de selles (diarrhée, stress) peut constituer un facteur aggravant la souillure du cuir donc la contamination des carcasses par des bactéries fécales (Scionneau, 1993). D'autre part, les animaux porteurs sains de germes pathogènes (agents de zoonoses ou de toxi-infection alimentaires) dans leurs intestins ou leurs ganglions sont autant de sources de contamination du cuir et des carcasses. Selon (berends et al. 1997), un animal vivant porteur sain digestif aura plus de chance qu'un animale indemne de donner une carcasse contaminée.

3-1-2-Main d'œuvre

Le personnel est aussi une source potentielle importante de germes (flore banale cutanée avec 10^2 à 10^5 germes/cm² (SCOTT, 1988), défaut d'hygiène personnelle (contamination des mains par des germes fécaux sachant que l'on rencontre en moyenne 10^{11} germes/g e selles chez l'homme , porteurs sains de salmonelles ou staphylococcus aureus).

3-1-3-Matériel

Le matériel, qui rassemble les machines, les outils et les supports de travail pouvant rentrer en contact avec la carcasse, représente une source potentielle de contamination. On peut citer parmi les plus importants : les couteaux sont présents à tous les postes mais le risque est majoré à la signée, à la dépouille et lors de l'éviscération. Certaines études montrent que la surface du couteau contient plus $4.5 \log_{10}$ UFC/cm² (GRAND 1983) cite par BELAID, 2007), les chaînes à cuirs (dépouille), les scies (pour la fente), les percocs, les pinces, les crochets, ou encore les plateformes élévatrices (notamment celle du poste d'éviscération).

3-1-4-milieu.

Les différents éléments du milieu (bâtiment et locaux, air et poussières, eau, nuisibles (rongeurs, oiseaux et insectes) peuvent constituer des sources de contamination des carcasses. Le parage des animaux pendant une longue durée peut faciliter l'excrétion et la transmission de l'infection entre les animaux. ont isolé des salmonelles sur 59% des carcasses des animaux parqués, pendant deux heures, contre 44% des carcasses des animaux non parqués (LARSEN et al, 2004 cite par NOUICHI, 2007).

Le sol est une importante source de germes. On y trouve, le plus souvent, des bactéries d'origine tellurique (*Micrococcus*, *Corynebacterium*, *Pseudomonas*, *Clostridium*...) et des germes d'origine fécale (entérobactéries, entérocoques, coliformes...) (ingram, 1990). Le sol et, à un degré moindre, l'eau, seraient la source majeure d'une certaine flore aérobie mésophile et psychotrophe, largement impliquées dans les altérations des viandes. Cette flore

est principalement composée de *Pseudomonas*, *Actinobacter*, *Corynebacterium* ou *Micrococcus* (chetti, 1993). Le sol et les eaux peuvent également être les sources de germes pathogènes comme *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Listeria*, *Clostridium botulinum* et *Clostridium perfringens* (hangard-viaud, 1989 ; Ramisse et al. 1990

L'air ambiant doit être renouvelé pour éviter l'accumulation de poussières et de germe dans le milieu et pour limiter la contamination par les bués et aérosols. L'air prélevé, à l'extérieur, doit être filtré pour éviter l'apport extérieur de poussières et de germes. De plus, le flux doit être dirigé des secteurs les plus propres vers les secteurs les plus sales. La plupart des opérations d'abattage sont génératrices de bio aérosols et de particules dans l'air montre d'une part que la forte contamination de la surface du cuir peut excéder 10^9 ufc/cm² et de l'autre part l'agitation de ce cuir permet à certain nombre de bactéries des poils de propager dans l'air (ROSSET ,1982).

Les abattoirs représentent une source importante de nutriments pour les nuisibles qui sont des vecteurs de micro-organismes (les animaux et les insectes). Ces nuisibles contaminent les carcasses par leurs fèces, leur pelage et leurs urines.

3-1-5 –Méthode :

Une méthode de travail mal pensée peut augmenter le risque de contamination. En effet, BISS et HATHAWAY (1998) montrent que le poste parage des souillures visuelle sur la carcasse après la dépouille contribue à établir la flore microbienne sur des zones restées plus propres. Une bonne méthode doit limiter les contacts entre la carcasse et les opérateurs. Les différentes étapes de l'abattage peuvent contribuer chacune d'elle à cette contamination.

3-2- Contamination de la viande :

3-2-1- Phénomène d'attachement bactériens sur les carcasses.

C'est un processus qui est généralement divisé en deux étapes : une association réversible avec la surface, suivie d'une adhérence permanente (MASCHALL et all., 1971). Ce mécanisme pourrait impliquer une interaction spécifique entre les structures complémentaires de la surface et les caractéristiques physico-chimiques telles les charges et les énergies de la surface (BUSSCHER et all., 1984)

Plusieurs facteurs comme le pH, la durée de contact, la température, le milieu, la nature de la surface en contact, la densité cellulaire, et l'osmolarité pourraient influencer l'attachement bactérien aux surfaces de la viande (CAPITA et al. 2004)

L'attachement bactérien aux carcasses est un mécanisme complexe qui peut avoir un effet pratique sur le transfert des germes pathogènes entre les carcasses, sur l'efficacité des méthodes de prélèvement, et les performances des traitements de décontamination (CASTILLO et al. 2002).

3-2-2-La micro flore de la viande

Micro-organismes saprophytes

D'après ayers (1995) et jay (1972) les germes saprophytes, les plus fréquemment rencontrés sur les viandes rouges sont : *pseudomonas*, *Actinetobacter*, *Micrococcaceae* et *Brochothrix thermosphacta* suivis avec une fréquence relativement moindre par *Flavobacterium* et les entérobactéries dont les plus représentés sont *Escherichia coli*, *Serratia*, *Citrobacter*, *klebsiella* et *Enterobacter*.

Micro-organismes pathogènes

- Germes d'infections vraies

Ces germes contaminent la carcasse au cours des opérations d'abattage. Parmi les germes en question, le bacille tuberculeux, agent de la tuberculose, *Brucella* agent de la brucellose, *Leptospira*, agent de la leptospirose, *Rickettsia brunetti* agent de la fièvre Q, *Listeria monocytogenes*, agent de la listériose, *Bacillus anthracis*, agent du charbon bactérien.

- Germes de toxi-infection alimentaire

Les micro-organismes responsables de toxi-infection alimentaire proviennent de l'environnement, du personnel et des animaux. Les principales sources de ces germes sont : les matières fécales, individus malades ou porteurs sains, les écoulements du nez et de la gorge des humains, les mains et les bras des humains, le sol, la boue ainsi que les eaux de surface (Korsak et al., 2004).

- Germes indicateurs d'hygiène

• La flore aérobie mésophile totale (FAMT).

Cette flore indique le degré de contamination bactérienne globale des viandes (Roberts, 1980) et est utilisée comme méthode de contrôle de la qualité hygiénique des carcasses (Cartier., 1993).

- **Les entérobactéries :**

Cette famille inclut plusieurs genres et espèces de bactéries pathogènes d'origine intestinale (*Shigella*, *Salmonella*, *Yersinia*, et les souches pathogènes d'*E. coli*). 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 des 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).

- **Les coliformes totaux et coliformes thermo tolérants**

Ces germes renseignent respectivement sur l'état de fraîcheur de la viande et sur les conditions de l'abattage (Cartier, 1990). Les coliformes fécaux vivent dans les intestins de l'homme et des animaux. Leur présence traduirait des mauvaises conditions de travail au cours de l'opération d'abattage.

- **Les psychrotrophes**

Les bactéries psychrotrophes sont un groupe de bactérie n'ayant aucune signification taxonomique, définies uniquement sur la base de leur thermo sensibilité. En effet, ils conservent une activité biologique à des températures inférieures à +7°C. Ce sont des germes indicateurs de l'altération de la viande et sont utilisés par certains auteurs pour classer les abattoirs selon leur qualité hygiénique (Lasta et al. 1992).

3-3- Conséquence de la contamination microbienne.

La formation d'un enduit visqueux à la surface des carcasses accompagné d'odeurs repoussantes et éventuellement de modification de la couleur, est un signe de pollution par des bactéries dans des conditions aérobies (Forrest et al. 1975), ces changements organoleptiques peuvent constituer un motif de rejet de la part du consommateur.

Ces vingt dernières années, les problèmes de santé publique et d'ordre économique associés aux maladies d'origine alimentaire ont pris une grande ampleur dans le monde. En Algérie, l'incidence annuelle des toxi-infections alimentaires a été estimée à 5000 à 6000 cas / an selon des responsables du ministère du commerce et

du ministère de la santé (anonyme¹, 2006). Ces chiffres sont loin de refléter la réalité, et selon les spécialistes, le nombre de cas annuels serait, au minimum, de l'ordre de 300 000 à 500 000 cas par an (anonyme², 2006). Par ailleurs, l'OMS estime l'incidence des toxi-infections alimentaires et autres empoisonnements en Algérie à environ 8 millions de cas par an.(anonyme, 2006). Ces désagréments causeraient chaque année l'hospitalisation de 36 000 personnes et la mort 500 personnes.

PARTIE EXPERIMENTALE

OBJECTIFS

L'objectif de notre étude est d'évaluer le niveau d'hygiène de l'abattoir de Rouïba : peu d'études n'a été publiée sur cet abattoir. Pour atteindre cet objectif, nous avons effectué une analyse quantitative des bactéries superficielles des carcasses bovines préparées dans cet établissement. En absence d'une réglementation algérienne, la qualité bactériologique des carcasses a été évaluée en suivant les indications techniques de la décision Européenne 2001/471/CE. Les flores dénombrées sont la flore aérobie mésophile totale et les entérobactéries. La FAMT est un indicateur de la contamination globale des carcasses. Les entérobactéries sont un indice de la contamination fécale.

Matériel et Méthodes

1. Matériel et milieux

- . Tubes à essai à vis stériles
- . Pipette automatique (1000 μ l)
- +-. Cônes stériles
- . Pipettes graduées (10 μ l)
- . Conteneur pour pipettes
- .Bec bunsen
- . Hotte à flux laminaire
- .Stérilisateur (autoclave à 74°C)
- . Etuves à 30°C, 37°C et 44°C
- . Sacs stomacher stériles
- . Stomacher péristaltique
- . Boîtes de pétri
- . Disques cosmétiques (démaquillants)
- . Papier d'aluminium
- . Milieux utilisés
 - . PCA : Plat Count Agar
 - . VRBG : Violet Red Bile Glucose Agar
 - . TSE :Trypton Sel Eau
 - . Eau physiologique.

2. Mode d'échantillonnage.

Les prélèvements des échantillons ont été réalisés à la surface de 05 carcasses bovines. Pour chaque carcasse, nous avons prélevé 4 sites anatomiques: site A (gros bout de poitrine), site B (encolure), site C (le flanc) et site D (la cuisse), sur chaque demi carcasse. Les écouvillons des 4 sites, sur une même carcasse, ont été regroupés dans un même sac stomacher constituant ainsi un échantillon d'une seule carcasse (solution mère)

3. Mode de prélèvement

La technique de prélèvement par écouvillonnage, validée par la norme ISO 17604 ; 2003, a été choisie. Il s'agit d'un double écouvillonnage, à l'aide d'un écouvillon humide puis sec, sur une surface de 100 cm².

3.1. Matériel

Les écouvillons utilisés consistent en des disques cosmétiques en coton stériles. Ils sont recouverts de papier aluminium, avant leur stérilisation, à la chaleur humide, pendant 30 min à 130 °C.

3.2. Technique

A l'aide de gants stériles, on saisit un écouvillon préalablement imbibé d'une solution d'eau peptonée stérile (TSE). On frotte vigoureusement la surface choisie en effectuant des mouvements verticaux, horizontaux et diagonaux en veillant à ce que toute la surface délimitée soit frottée et que toute la surface de l'écouvillon soit imprégnée. On répète l'opération avec l'autre écouvillon sec. Les 2 écouvillons (humide-et sec) des 4 sites prélevés sont mis dans un seul sac stomacher stérile. Les échantillons récoltés sont acheminés au laboratoire, dans les 4 heures qui suivent le prélèvement. Les prélèvements peuvent être conservés au maximum 24h à 4°C.

4. Isolement et dénombrement des bactéries.

Les 2 flores bactériennes recherchées ont été isolées et dénombrées sur des échantillons dilués de la façon suivante : on rajoute 100 ml de TSE aux écouvillons recueillis dans chaque sac stomacher, Après homogénéisation de l'échantillon au moyen d'un stomacher pendant 2 min, des dilutions 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³ sont préparées selon la norme AFNOR (NF-V04-501).

4.1 Flore aérobique mésophile totale (Norme NF V 08-51).

Le dénombrement de cette flore est réalisé par méthodes d'ensemencement en profondeur sur gélose PCA. On dispose stérilement 1 ml des dilutions 10⁻¹, 10⁻², 10⁻³ dans des boîtes de pétri. On ajoute, environ, 15 ml de gélose PCA fondue dans un bain marie. On homogénéise le contenu avec des mouvements circulaires et de « va et viens » en forme de 8. Une fois la gélose refroidie, on la recouvre avec 4 ml, environ, de la même gélose fondue. Après refroidissement, les boîtes de pétri sont incubées, le couvercle vers le bas, dans une étuve à 30 °C pendant 72h.

4.2. Les entérobactéries.

Cette flore est isolée puis dénombrée sur le milieu de culture gélosé VRBG, Les prélèvements sont dilués jusqu'à 10^{-3} dans l'eau physiologique puis ensemencés en double couche sur milieu gélosé VRBG. Les bactéries sont dénombrées, après une incubation à 37°C pendant 24h.

5. Méthode de dénombrement : (NORME ISO 7218)

On calcule le nombre N de microorganismes dénombrés dans 1ml de solution mère, à l'aide de l'équation suivante :

$$N = \frac{\sum c}{1.1 \times d}$$

- N : nombre d'UFC /ml de produit initiale.
- $\sum c$: somme de colonies comptées.
- d : taux de dilution correspondant à la première dilution.

RESULTATS ET DISCUSSION

RESULTAS ET DISCUSSION

L'étude que nous avons réalisée rentre dans le cadre d'un projet de recherches visant à évaluer le niveau d'hygiène de l'abattoir de Rouiba, à travers la charge bactérienne à la surface des carcasses bovines. En raison des difficultés que nous avons rencontrées pour accéder à l'abattoir de Rouiba, nous avons prélevé uniquement 5 carcasses (au lieu de 30 carcasses).

Les résultats des dénombrements, par carcasses bovine, ont été calculés à partir de la moyenne arithmétique des unités formant colonies (UFC) sur 2 boites de pétri à la même dilution. Les dénombrements sont exprimés en logarithme décimal d'UFC sur la surface prélevée (\log_{10} UFC/cm²).

Les résultats ont été comparés aux valeurs logarithmiques moyennes des résultats marginaux et inacceptables pour les critères de performances bactériens applicables aux carcasses bovines pour les échantillons prélevés par la méthode destructive, selon la **Décision Européenne 2001/471/CE** :

	Acceptable	Marginal	Inacceptable
FAMT	< 3.5 log	< 3.5 log – 5.0 log	> 5.0 log
Entérobactéries	< 1.5 log	1.5 log -2.5log	> 2.5 log

Les valeurs logarithmiques ci-dessus, pour la classification des carcasses, concernent les échantillons prélevés par la méthode destructive. Au cours de notre étude, nous avons opté pour une technique non destructive : la technique d'écouvillonnage. Cette technique ne permet de recueillir qu'une petite fraction de la contamination réelle ; cette proportion est estimée à environ 20% de la flore présente sur la surface de la viande. En absence de réglementation prenant en compte les dénombrements bactériens à partir de la technique de prélèvement non destructive, nous avons calculé les taux de contamination réelle des carcasses prélevées dans l'abattoir de Rouiba en prenant en considération le pourcentage indiqué ci dessus.

Evaluation de la contamination de surface des carcasses bovines dans l'abattoir de Rouiba

1. Taux de contamination de surface par la FAMT

Carcasses	(UFC/cm ²) (20 % de la flore)	(UFC/cm ²) (100 % de la flore)	Log ₁₀ (UFC/cm ²) (100 % de la flore)
N° 1	Ind	Ind	Ind
Catégorie			Inacceptable
N° 2	Ind	Ind	Ind
Catégorie			Inacceptable
N° 3	34x10 ³	17x10 ⁴	5,23
Catégorie			Inacceptable
N° 4	34x10 ⁴	17x10 ⁵	6,23
Catégorie			Inacceptable
N° 5	Ind	Ind	Ind
Catégorie			Inacceptable

Tableau N° : Evaluation de la contamination de surface des carcasses bovines par la flore aérobique mésophile totale, dans l'abattoir de Rouiba. FAMT : Flore aérobique mésophile totale.. Ind : indénombrable.

Le dénombrement de la FAMT à la surface des 5 carcasses bovines montre que pour 3 carcasses, les colonies bactériennes sont indénombrables (N° 1, N°2 et N°5). Ce résultat serait dû à la forte contamination de ces carcasses par cette flore ou une erreur dans la préparation des dilutions. Les carcasses N°3 et N°4 présentent un taux de contamination respectif de 5.23 log₁₀ ufc/cm² et 6.23 log₁₀ ufc/cm². En se référant, à la **décision Européenne 2001/471/CE**, les 5 carcasses prélevées dans l'abattoir de Rouiba sont classées inacceptables.

Notre étude préliminaire, vu le faible nombre d'échantillons, montre que le taux relativement élevé enregistré au cours de notre étude comparée à ceux obtenus dans les abattoirs de l'Europe s'expliquerait par la différence des méthodes d'abattage qui sont mécanisées dans les abattoirs dans ces pays et l'application du principe de marche en avant ainsi qu'à l'état d'hygiène des bovins avant l'abattage (**MCEVOY et al., 2000**). L'abattoir de Rouiba est une tuerie où toutes les étapes de la transformation de l'animal en carcasses se font à postes fixes, ce qui augmente le risque des contaminations croisées entre les carcasses et les peaux, le sang, les viscères et le contenu gastrique du même ou des autres animaux. De plus, la forte présence de la flore aérobique mésophile totale à la surface des carcasses s'expliquerait par les multiples contacts avec les mains et les outils contaminés par le cuir

souillé des animaux au cours des opérations de dépouillement tel rapporté par **(DACHY ,1993)**.

En Algérie, des travaux ont porté sur l'évaluation de l'hygiène des abattoirs de la wilaya d'Alger. L'étude préliminaire de BOUTAIBA et BENSELAM (2009) sur la contamination de surface de 6 carcasses bovines, à l'abattoir d'El harrach a montré un t aux de contamination par la FAMT de l'ordre de $3.37 \log_{10}$ UFC/cm² et à l'abattoir de Rouiba de l'ordre de $1.49 \log_{10}$ UFC/cm². En se référant aux conditions expérimentales de cette étude, ce taux correspond qu'à 20% de la contamination réelle de surface. En revanche, l'étude de Nouichi en 2007, réalisée sur 30 carcasses bovines dans l'abattoir d'El Harrach, a enregistré une contamination réelle de $3.81 \log_{10}$ UFC/cm².

2. Taux de contamination de surface par les entérobactéries

Carcasses	(UFC/cm ²) (20 % de la flore)	(UFC/cm ²) (100 % de la flore)	Log ₁₀ (UFC/cm ²) (100 % de la flore)
N° 1	11.5 x 10 ³	57.5 x 10 ³	4.75
Catégorie			Inacceptable
N° 2	31 x 10 ³	15.5 x 10 ⁴	5.19
Catégorie			Inacceptable
N° 3	-15 c	-15 c	
Catégorie			A déterminer
N° 4	6.6 x 10 ²	3.3 x 10 ³	3.51
Catégorie			Inacceptable
N° 5	1.1 x 10 ³	5.5 x 10 ³	3.74
Catégorie			Inacceptable

Tableau N° : Evaluation de la contamination de surface des carcasses bovines par les entérobactéries, dans l'abattoir de Rouiba..

Le dénombrement des entérobactéries, à la surface des 5 carcasses bovines, montre que pour 1 carcasse (N°3), le nombre de colonies bactériennes est inférieur à 15 colonies. Ce résultat signifie que cette carcasse est soit faiblement contaminée soit cela est dû à une erreur de manipulation, au moment du prélèvement ou la préparation des dilutions. Les carcasses N°1, N°2, N°4 et N°5 présentent un taux de contamination respectifs de 4.75 log₁₀ ufc/cm², 5.19 log₁₀ ufc/cm², 3.51 log₁₀ ufc/cm² et 3.74 log ufc/cm². En se référant, à la **décision Européenne 2001/471/CE**, ce dénombrement classe ces carcasses inacceptables.

La forte contamination de la plupart des carcasses par cette flore (taux supérieur à 2.5 log₁₀/cm²) peut se produire lors des opérations de dépouillement et de l'éviscération qui dans la quasi-totalité des abattoirs algériens se pratiquent sur l'animal couché. La surface de la peau est donc souvent souillée par les fèces. L'étude réalisée par Dahmani en 2008, sur des 30 carcasses ovines, `u niveau des tueries de Koléa et de Staoueli, a rapporté des taux de contamination par les entérobactéries de l'ordre de 3.73 log₁₀ ufc/cm², à Koléa, et de l'ordre de 4.38 log₁₀ ufc/cm², à Staouelli classant ces carcasses aussi comme inacceptables

CONCLUSION GENERALE

Les difficultés d'accès à l'abattoir de Rouiba ne nous a pas permis d'atteindre notre objectif qui est d'évaluer l'état d'hygiène de l'abattoir de Rouiba, à travers l'évaluation du niveau de contamination de surface des carcasses bovines par la FAMT et les entérobactéries. Le faible nombre de carcasses analysées est insuffisant pour conclure sur l'état d'hygiène de cet abattoir, même si les conditions d'abattage sont déplorables. Dans la littérature, le nombre de carcasses bovines étudiés est d'au moins 30 carcasses. Néanmoins, les 5 carcasses analysés sont classées comme inacceptables. La décision Européenne 2001/471/CE stipule qu'un résultat inacceptable ou des résultats marginaux doit déclencher une action en vue de réexaminer les contrôles de processus, en déceler la cause si possible et en empêcher la répétition.

RECOMMENDATIONS

RECOMMANDATIONS

A partir des données recueillies sur les dangers qui peuvent être générés dans les abattoirs à partir de nos constatations au niveau de l'abattoir de Rouiba, nous proposons les recommandations suivantes.

Application d'un guide de bonnes pratiques d'hygiène (GBPH)

- le transport des animaux vivants.

Pour éviter toute contamination croisée, les animaux doivent être transportés dans de bonnes conditions d'hygiène. Les véhicules de transport doivent être non stressants, propres et au besoin désinfectés, après chaque déchargement.

- le bâtiment

Equiper les abattoirs d'infrastructures nécessaires et indispensables. Séparer le secteur sale du secteur propre. Veiller à la propreté des installations et du matériel de travail. Respecter le principe de la marche en avant, sans entrecroisement des animaux vivants et des carcasses.

- Le personnel.

Professionaliser le personnel par une bonne formation technique et sensibilisation aux dangers.

- Le travail.

Avant l'abatage : il faut éviter le lavage des animaux car il favorise les contaminations croisées.

A la dépouille : utiliser une machine qui nécessite le moins de décollement manuel de la peau afin d'éviter que la main ne propage les contaminations sur toute la carcasse.

Minimiser les contacts entre la carcasse et la main-d'œuvre (ouvriers, inspecteurs).

Mise en place de la méthode HACCP.

En Algérie il est obligatoire d'appliquer la méthode d'analyse des dangers et de maîtrise des critiques : la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Points) dans les abattoirs. Pour définir ces points critiques, il faut d'abord analyser les dangers. Le codex définissent la maîtrise des points critiques comme une opération au cours de laquelle le contrôle doit être exercé pour aboutir a une réduction quantifiable d'un danger ou à sa stabilisation, afin d'obtenir un produit alimentaire de qualité acceptable. Le guide d'application préconise l'évaluation répétée de la contamination superficielle des carcasses pour apprécier la qualité

hygiénique de la chaîne d'abattage. Pour cela, il faut que les mesures se fassent toujours selon le même protocole. La méthode définit aussi les sites de prélèvement systématique, c'est-à-dire les zones de la carcasse susceptibles d'être les plus contaminées (**ZWEIFEL et al.2003**)

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

ANONYME¹.2006.Intoxication alimentaire. L'expression *Edit* 20/09/2006.

ANONYME².2006.250 cas de listériose et de salmonellose en 3 mois. *EL Watan Edit* 14 octobre 2006.

ANONYME³.2006.*L'hygiene des aliments peu respectée.* Un état des lieux alarmant. *El Watan Edit* 19 Septembre 2006.

AYERS .J. C., 1995. Microbiological implication in the handling, slaughtering of meat animals. *In* : *Hygiène et Technologie de la viande fraîche* : Edition du CNRS., 11 :109-132.

BACON, R.T., BELK, K.E., SOFOS, J.N., et al. Microbial Populations on Animal Hides and Beef Carcasses at Different Stages of Slaughter in Plants Employing Multiple-Sequential Interventions for Decontamination. . *Journal of Food Protection*, 2000, **63**, 8, 1080-1086.

BEAUBOIS P., 2001 :Approche de la maîtrise du risque microbiologique dans l'univers des viandes crues et des viandes cuites. 14^{ème} congrès A3P Salle Rhune. Biarritz. Le 24 octobre 2001. P :13.

BERENDS B.R., VAN KNAPEN F., SNIDJDERS J.M.A., MOSSEL D.A.A. 1997. Identification and quantification of risk factors regarding *Salmonella spp* on pork carcasses. *Ini journal of food microbiology*. 36 : 199-206.

BISS. M. E., HATHAWAY. S.C. 1998. AHACCP based approach to hygiene slaughter and dressing of lamb carcasse. *New Zealand veterinary journal*. 46 : 167-172.

BORNET G., 2000. Importance des bactéries psychotrophes en hygiène des denrées alimentaires. *Revue Méd. Vét.*, 11 :1003-1010.

CAPITA. R., PRIETO. M., ALONSO-CALLEJA. C. 2004. Sampling methods for microbiological analysis of red meats and poultry carcasses. *Journal of food Protection*. 67 (6) : 1303-1308.

CARTIER P. 1997. Le point sur de la qualité microbiologique de la viande bovine. Collection Interbev « le point sur » *In* : 10^{ème} Journées « Sciences du Muscle et technologies des viandes » www.ofival.fr/vpc/233/66-preface.pdf.

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 produit carnés*,. 14 :35-38.

CARTIER P. 1990. Méthodologie de contrôle de la qualité hygiénique d'un avant de bovins. *In* :Dennai N., Kharrati B., EL Yachioui M., Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses de bovins fraîchement abattus. *Ann. Méd. Vét.*, 145.

CASTILO. A., HARDIN. M. D., ACUFF. G. R., DICKSON. J. S. 2002. Reduction of microbial contaminants on carcasses. *In* :Control of foodborne microorganisms, **JUNEJA. V. K.** Edition Marcel Dekker. pp:351-382.

CAVALLI S., 2003.Application de la méthode HACCP en établissement d'abattage : modèles thérapeutiques et essai de mise en place. Thèse de médecine vétérinaire, Lyon P : 14-132.

CERTIVIANDE 2004. Guide de Bonnes Pratiques Hygiéniques en abattage de bovins. En cours de publication.

CHETTI L., PODA G., CESARONI D., ROSSI., BUCCI M. 1993. Isolation of *aeromonas spp.* From chickens and comparison of four selective media. *Microbiologie-Aliments-Nutrition*, 11 :349-355.

DICKSON. J. S., KOOHMARAIE. M. 1989. Cell surface charge characteristics and their relationship to bacterial attachment to meat surfaces. *Applied and Environmental Microbiology*. 55(4) : 832-836.

FAVIER J-C., IRELAND-RIPERT J., TOQUE C., FEINBERG M. 1995. Répertoire général des aliments. Tables de composition, INRA Edition, Page :879.

FORREST J.C., ABERL E.D., HEDRICK H.B., JUDGE M.D., MERKEL R.A. 1975. Principles of meat science. WH Freeman and Co., San Francisco *In* :Hygiène et technologie de la viande fraîche :Edition du CNRS., 15 :155-160.

FOURNAUD J. 1978. Filière viande, 3, 15-20. *In* :10^{ème} journées « Sciences du Muscle et Technologies de Viandes » www.ofival.fr/vpc/233/66-preface.pdf.

GARY Y., BAUCHART D., HOCQUETTE J-F., CULIOLI J. 2002. Valeur diététique et qualités sensorielles des viandes de ruminants. Incidence de l'alimentation des animaux. INRA Prod. Anim., 15 : 37-52.

INGHAM S.C., MOODY M.W. 1990. Enumeration of aerobic plate count and *E.coli* during blue crab processing by standard method, Petrifilm and Redigel. *Journal of food protection*, 53 (5) : 425-428.

JAY J. M. 1972. Mechanism and detection of microbial spoilage in meats at low temperatures. *In* : Hygiène et technologie de la viande fraîche : Edition du CNRS., 15 :155-160.

JAY J.M., et SHELEF L.A., 1978. Microbial modification in raw and processed meats and poultry at low temperature. *In* :Hygiène et technologie de la viande fraîche :Edition du CNRS.,15 :155-160.

KITCHELL A.G. 1972. L'influence de la réfrigération sur la microbiologie de la viande. *In* : Hygiène et technologie de la viande fraîche : Edition du CNRS., 13 : 137-139.

KORSAK N., CLINQUART A., DAUBE G. 2004. *Salmonella spp.* Dans les denrées alimentaires d'origine animale un réel problème de santé publique, *Ann. Méd. Vét.*, 148, 174-193.

LARPENT, J.P.1997.Mémento technique de la microbiologie. Ed. Tec. Et Doc Lavoisier,1997.

LASATA J. A., RODRIGUEZ R., ZANELLI M. C. 1992.Bacterial count from bovine as an indicator of hygiene at slaughtering places. A proposal for sampling *J. Food Prot.*, 54 : 271-278.

LAVAL. A. FOURNAUD F. CARTIER P. 1997. Salmonellose et filière viande bovine. Séminaire Salmonelles et Ruminants. Paris. Points de repères en matière de qualité microbiologique viandes bovines CARTIER P. P : 175.

MARIN . M. L., BENITO. Y., PIN. C., FRENANDEZ. M. F., GARCIA. M. ., SELGAS. M. D., CASAS. S. 1997. Lactic acid bacteria : hydrophobicity and strength of attachment to surfaces. *Letters in Applied Microbiology.* 24 : 14-18.

MEDINA. M. B. 2004. Binding interaction studies of the immobilized *Salmonella Tphimurium* with extracellular matrix and muscle proteins, and polysaccharides. *International Journal of Food Microbiology.* 93 :63-72.

MORISSETTI M. Public health aspect of food processing. *Process Biochemistry.* 6, 6 : 21-28.

NOTERMANS S., GALLHOF G., ZWIETERING M. 1995. Identification of critical control points in the HACCP system with a quantitative effect on the safety of food products. *Food microbiology,* P : 93-98.

NOUICHI S. 2007. Contribution a l'étude de la contamination bactérienne superficielle des carcasses ovines et bovines a l'abattoir d'EL -HARRACH. Thèse magistère en science vétérinaire ENSV Alger.

PIETTE. J. P. G., IDZIAK. E. S. 1989. New method to study bacterial adhesion to meat. *Applied and Environmental Microbiology.* 55(6) :1531-1536.

RAHMAN. M. S. 1999. Post harvest handling of foods of animal origin. *In :Handbook of food preservation.* RAHMAN. M. S. Edition: Marcel Dekker. pp :47-74.

ROSSET R. 1982. Etat des animaux avant abattage. *In :Hygiène et technologie de la viande fraîche.* CNERNA P : 29-32.

SCOTT, D.W. Structure and function of the skin. *In : Large Animal Dermatology,* 1988, Philadelphia : Sanders, W.B. 487 p.

SIONNEAU. O. 1993.La contamination microbienne superficielle des carcasses bovins : origine, prévention, décontamination. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de LYON. P : 124.

SIONNEAUX O., 1993. La contamination microbienne superficielle des carcasses de bovins. Thèse de doctorat vétérinaire, ENV Alfort, 124 pages.

SIRAGUSA. G. R. 1995.The effectiveness of carcass decontamination systems for controlling the presence of pathogens on the surfaces of meat animal carcasses. *Journal of Food Safety*. 15 :229-238.

THOMAS. C. J., Mc MEEKIN. T. A. 1981.Attachment of *Salmonella spp.* to chicken muscle surfaces. *Applied and Environmental Microbiology*. 42 (1) : 130-134.

WOOLCOCK, J.B. Microbiological Ecology of the Normal Animal: Non intestinal surfaces. In : Microbiology of animals and animal products. World animal Science. 1991. The Netherlands : Woolcock, J.B : 1-17.

YOKOYAMA, M.T., JOHNSON, K.A. Microbiology of the rumen and intestine. In: The ruminant animal, Digestive physiology and nutrition, DC Church edition,1988, chap. 7,125-144.

ZWEIFEL C., FISHER R. et STEPHAN R., 2008. Microbiological contamination of pig and cattle carcasse in different small scale Swiss abattoir. *Meat science*. 78 :225-231.

ZWEIFEL C., STEPHAN R. 2003. Microbiological monitoring of sheep carcass contamination in three swiss abattoirs. *Journal of food Protection P* : 946-952.

RESUME

L'objectif de notre étude est d'évaluer le niveau d'hygiène de l'abattoir de Rouiba. Nous avons évalué le niveau de contamination de surface de 5 carcasses bovines par deux types de flore : la flore aérobie mésophile totale et les entérobactéries. Les échantillons ont été prélevés par une technique non destructive : le double écouvillonnage. Les dénombrements ont montré, que pour la quasi-totalité des carcasses bovines étudiées, le résultat est inacceptable. En effet, les taux enregistrés pour la flore aérobie mésophile totale est supérieure à $5 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ et pour les entérobactéries est supérieure à $2.5 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ (décision Européenne 2001/471/CE). Toute fois, le faible nombre de carcasses bovines prélevées ne nous permet pas de conclure sur le niveau d'hygiène de cet abattoir.

SUMMARY

The objective of our study is to evaluate the level of hygiene of the slaughter-house of Rouiba. We evaluated the level of contamination of surface of 5 bovine carcasses by two types of flora: aerobic flora mésophile total and enterobacterias. The samples were taken by a nondestructive technique: double cleaning. The enumerations showed, that for the near total of the studied bovine carcasses, the result is unacceptable. Indeed, the rates recorded for the aerobic flora mésophile total are higher than $5 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ and for the enterobacterias is higher than $2.5 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ (decision Européenne 2001/471/CE). Any time, the low number of taken bovine carcasses does not enable us to conclude on the level from hygiene from this slaughter-house.

ملخص

الهدف من دراستنا هو تقييم مستوى نظافة مذبح الرويبه، قمنا بتقييم مستوى العدوى لسطح 5 هياكل بقرية بنوعين من البكتيريا : البكتيريا الهوائية الكلية، الأنتيروبيكتيريا.

العينات التي أخذناها بالتقنية اللامفسدة : المسح المضاعف.

التعدادات أثبتت أن أغلبية الهياكل البقرية المدروسة، كانت النتائج غير مقبولة وعليه فإن النسب المسجلة من أجل البكتيريا الهوائية أعلى من للهياكل البقرية $5 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$ ومن أجل الأنتيروبيكتيريا كانت تفوق $2.5 \log_{10} \text{ ufc/cm}^2$.

عموما، العدد الضئيل المأخوذة لا تسمح بتقييم مستوى نظافة هذا المذبح.

