

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 8 MAI 1945 GUELMA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE
ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Biologie
Spécialité/Option : Qualité des produits et Sécurité Alimentaire

Thème : Contribution à l'analyse Bactériologique de la viande rouge et application d'une démarche qualité au niveau de l'abattoir de la ville de Guelma

Présenté par : CHEGHIB Haroun

Devant le jury composé de :

Président (e) : BENREBIHA. R	M.C.A	Université de Guelma
Examineur : SLIMANI. A	M.A.A	Université de Guelma
Encadreur : Dr SOUIKI. L	M.C.A	Université de Guelma
Co-Encadreur: Mr BEN TBOULA. M M.A.A		Université d'el Taref

Juin 2015

Remerciements

Avant tout, nous remercions DIEU le tout puissant de nous avoir accordé la force et le courage pour réaliser ce modeste travail.

Nous exprimons toute notre gratitude à notre encadreur Dr. SOUIKI L, Pour avoir proposé et dirigé notre travail. Nous la remercions pour sa disponibilité, ses conseils et ses critiques constructives. Sa gentillesse, son amabilité lui ont valu le respect et la sympathie de tous les étudiants.

Nos vifs remerciements et notre profonde gratitude s'adressent à notre Co-encadreur Mr BEN TBOULA M., Maître-assistant à l'université de TAREF pour avoir accepté de codiriger ce travail, pour son dévouement, ses précieux conseils, ses encouragements, sa patience, sa disponibilité et sa gentillesse.

Nous exprimons toute notre gratitude aux membres de jury :

Mme BANARBIA.R, Maître de conférences B à l'université de Guelma pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider le jury.

Mme SLIMANIA, maître assistante B à l'université de Guelma pour avoir bien voulu examiner ce travail.

Nos plus vifs remerciements s'adressent au personnel du laboratoire de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers de Guelma pour leur patience et leur précieuse aides, pendant la réalisation de ce travail.

Nous voudrions remercier tout particulièrement Monsieur CHEGHIB H., et Monsieur JIRADI A, R pour son aide et ses précieux conseils

Nous remercions tous ceux qui nous ont rendu service et qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Sommaire

Liste des figures.....	i
Liste des tableaux.....	ii
Lexique et abréviations.....	iii
Introduction général.....	iv

Partie expérimental

I. matériel et méthodes	05
I.1. Présentation de l'abattoir de Guelma	05
I.2. La période d'étude	07
I.3. Matériel.....	07
I.3.1. Matériel d'échantillonnage	07
I.3.2. appareillage	07
I.3.3. milieux de culture et les réactifs	07
I.4. Méthode d'analyse	07
I.4.1. prélèvement.....	07
I.4.1.1. pour la viande.....	07
I.4.1.2. au niveau de l'abattoir	07
I.5. Analyses bactériologiques.....	08
I.5.1. Recherche des germes	08
I.5.2. Analyse de la viande	08
I.5.2.1. Recherche et dénombrement des germes aérobies	08
I.5.2.2. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et Coliformes fécaux.....	09
I.5.2.3. Recherche et dénombrement des staphylococcus aureus.....	10
I.5.2.4. Recherche et dénombrement des ASR.....	11
I.5.2.5. Recherche et dénombrement salmonelle.....	12
II. Résultats et discussions	14
II.1. Evaluation de la contamination des carcasses Bovine par les différents germes.....	14
II.2. Contamination globale des différents sites de prélèvement.....	16
II.3. Evaluation du taux de contamination des carcasses selon les trois prélèvements.....	20
II.3. 1. Premier prélèvements	20
II.3.2. Deuxième prélèvements	21
II.3. 3 Troisièmes prélèvements	21
III. Application de la démarche HACCP au niveau de l'abattoir	23
III.1. Définir le champ d'étude.....	23
III.2. Construction de l'équipe HACCP.....	23
III.3. Décrire le produit et son utilisation.....	23

III.4. Diagramme de production.....	24
III.5. identification les CCP.....	25
III.6. Identification des dangers.....	25
III.6.1. dans l’abattoir.....	25
III.6.2. Abattage des bovins.....	28
III.7. Identification des causes et les risques,	34
III.8. Identification des limites critique,	34
III.9. Identification des mesures de surveillance,	35
III.10. Identification des mesures correctives.....	35
III.11. Vérifier le système HACCP (conformité et efficacité).....	36
III.12. Prévoir d’actualiser le système.....	36
III.12.1. Exigences générales applicables aux abattoirs.....	36
III.12.1.1. La construction du bâtiment.....	36
III.12.1.2. Equipement des locaux.....	36
III.12.1.3. Eau	36
III.12.1.4. Eclairage.....	37
III.12.1.5. Ventilation.....	37
III.12.1.6. Agrégats de réfrigération.....	37
III.12.1.7. Dispositif de nettoyage des mains.....	37
III.12.1.8. Nettoyage et désinfection des outils.....	37
III.12.1.9. Elimination des sous-produits d’animaux	37
III.12.2. Locaux supplémentaires.....	37
III.12.3. Règles d’hygiène dans les abattoirs	38
III.12.3.1. Hygiène du personnel	38
III.12.3.2. Utilisation des installations et des outils	38
III.12.4. Règles d’hygiène d’abattage	39
III.12.4.1. Activités dans les abattoirs	39
III.12.4.2. Abattage	39
III.12.4.3. Règles d’hygiène	39
III.12.5. Estampille de salubrité	40
III.12.6. Emballage	40
IV. Conclusion	41
Bibliographie	
Résumés	
Annexes	

Liste des figures

Figure n°	Titre	Page n°
1	Abattoir de Guelma	6
2	Salle de l'abattage des Bovins	6
3	Salle de l'abattage des ovins et des caprins	6
4	Bascule d'abattoir de Guelma	6
5	Frigo de conservation	6
6	Préparation d'une solution mère et dilutions décimales	8
7	La recherche des germes aérobie sur GN	9
8	La recherche des coliformes totaux	10
9	Test confirmatif pour les coliformes fécaux	10
10	La recherche des staphylococcus aureus	11
11	La recherche des Anaérobies Sulfite-Réducteurs	12
12	La recherche des salmonelles	13
13	Pourcentage des flores dénombrées dans la contamination globale des 03 carcasses Bovines	15
14	Etude macroscopique des FMAT sur le mur, superficie, couteaux d'abattage (poussage intense)	18
15	Etude macroscopique des FMAT sur lame, couteaux d'arrachage, vêtement, mains, frigo (Poussage très intense)	18
16	Etude macro et microscopique des staphylocoques sur sol, couteaux d'abattage, d'arrachage, lame, mains mur, vêtement	18
17	Etude macro et microscopique des staphylocoques sur le frigo	19
18	Etude macro et microscopique des entérobactéries sur tous les sites	19
19	Api 20 E pour superficie	19
20	Taux de contamination dans 1er prélèvements par les germes recherchés.	20
21	Taux de contamination dans 2ème prélèvements par les germes recherchés.	21
22	Taux de contamination dans 3ème prélèvements par les germes recherchés.	22
23	Diagramme de fabrication de la viande rouge.	24
24	Couteaux dans les bottes.	27

25	Crochets rollier.	27
26	Carcasses non séparées.	27
27	Secteur sale et pollué.	27
28	Par terre sale et conduits non débouchés.	27
29	Utilisation d'eau polluée.	27
30	Mauvaise hygiène de personnel.	27
31	Source de contamination.	33
32	Contact direct de matériel d'abattage et de la viande.	33
33	Contacts les mains du personnel souillé avec le cuir.	33
34	Contacts direct des carcasses.	33

Liste des tableaux

Tableau n°	Titre	Page n°
1	Le nombre total des animaux par espèce et par sexe durant la période de stage	5
2	Recherche des germes	8
3	Moyenne des analyses bactériologique au niveau des 3 prélèvements sur les 3 carcasses bovines	14
4	Les résultats bactériologiques dans l'abattoir	16
5	Décrire le produit et son utilisation	23
6	Identification des dangers dans l'abattoir	25
7	Identification des dangers dans la 1 ^{ère} étape (réception des animaux et attente en bouverie)	28
8	Identification des dangers dans la 4 ^{ème} étape (amenée)	29
9	Identification des dangers dans la 7 ^{ème} étapes (saignée)	29
10	identification des dangers dans la 9 ^{ème} étapes (détourage et ligature de rectum)	29
11	Identification des dangers dans la 10 ^{ème} étape (préparation des carcasses à l'arrachage du cuir)	30
12	identification des dangers dans la 11 ^{ème} étape (Arrachage de cuir)	30
13	Identification des dangers dans la 12 ^{ème} étape (par fente abdominal)	31
14	Identification des dangers dans la 13 ^{ème} étape (Eviscération)	31
15	Identification des dangers dans la 15 ^{ème} étape (fente des carcasses)	32
16	Identification des dangers dans la 17 ^{ème} étape (pesée/ classement/marquage)	32
17	Identification des dangers dans la 18 ^{ème} étape (ressuage)	32
18	Identification les causes et les risques	34
19	Identification des limites critiques	34
20	Identification des mesures de surveillance	35
21	Identification des mesures correctives	35

List d'abréviations

- ASR** : anaérobies sulfite réducteurs.
- AW** : l'activité de l'eau.
- BPH** : bonne pratique d'hygiène.
- CE** : commission européenne.
- °C** : degré Celsius.
- CCP** : point critique à maîtriser.
- CF** : coliforme fécaux.
- Cm** : centimètre.
- E. coli** : Escherichia coli.
- FAMT** : flore mésophile aérobie totale.
- Fig** : figure.
- g** : gramme.
- h** : heure.
- HACCP** : analyses des risques-points critiques pour leur maîtrise.
- HCO** : hygiène des contrôles opérationnels.
- ISO** : international standard organisation.
- JORA** : journal officiel république algérienne.
- min** : minute.
- ml** : millilitre.
- NF** : norme française.
- NPP** : nombre le plus probable.
- OMS** : organisation mondiale de la santé.
- PH** : potentiel d'hydrogène.
- Q.P.S.A** : qualité des produits et sécurité alimentaires.
- Staph** : staphylocoque.
- T** : température.
- Tab** : tableau.
- %** : pourcentage.

Introduction

Introduction général

La viande est par excellence, la première source de protéines animales, grâce à sa richesse en acides aminés indispensables, qui la classe parmi les protéines nobles. Les viandes ovines et bovines sont les plus consommées en Algérie surtout au Nord, pendant que le dromadaire, grâce à son grand rendement de carcasse est considéré comme un animal jouant un grand rôle dans la production de viande au Sud (**Ould el hadj M et al., 1999**).

Selon l'organisation mondiale de la santé animale (OMS), la viande désigne toutes les parties comestibles d'un animal. Dans ce vocabulaire sont incluses la chair des mammifères (Ovin, bovin, caprin, camelin ...), poisson et des oiseaux (poulet, dinde, pintade ...). Mais la qualité de la viande est fonction de l'âge, du sexe et de la race de l'animal (**Fosse, 2003 et Elrammouz., 2008**).

La viande est la chair des animaux utilisée pour l'alimentation humaine. Elle est essentiellement constituée par les muscles striés après leur évolution post mortem, qui se mangent après cuisson (**Dumont et Valin., 1982**), les viandes se caractérisent par une grande hétérogénéité, elles sont principalement constituées de muscles striés squelettiques qui comportent aussi d'autres tissus en quantité très variable selon les espèces, les races, les âges, les régimes alimentaires et la région anatomique concernée. Ce sont surtout les tissus conjonctifs, adipeux et parfois les os et la peau. Les viandes sont aussi classées selon la couleur en : Viandes rouges et viandes blanches et selon la richesse en graisse en : Viandes maigres et viandes plus ou moins riches en graisse (**Staron., 1982**).

Après la mort, le muscle est le siège des transformations qui conditionnent largement les qualités finales de la viande dont l'évolution passe par trois phases :

- Phase de pantelance ;
- Phase de rigidité cadavérique ;
- Phase de maturation. (**Coibion., 2008**).

Lors de la conservation de la viande à l'état réfrigéré, la tendreté est certainement la qualité qui évolue le plus, car après l'abattage le muscle commence par durcir puis la dureté est réduite de 80% au cours de la maturation dont la durée peut atteindre plusieurs jours.

Elle est une denrée alimentaire hautement périssable, et dont la qualité hygiénique dépend, d'une part de la contamination pendant les opérations d'abattage et de découpe et d'autre part, du développement et de la croissance des flores contaminants pendant le refroidissement, le stockage et la distribution (**Dennaï et al., 2001, El Hadeef et al., 2005**).

La succession des opérations d'abattage offre une multitude de possibilités de contacts directs (retournement du cuir) et indirects (via le matériel, les hommes) entre les masses musculaires et les éléments contaminés. Chacun de ces contacts entraîne le dépôt de nombreux germes en

surface des carcasses. Lors de l'éviscération, le contenu du tube digestif peut souiller la carcasse par l'un de ses deux orifices (rectum et œsophage) ou par blessure accidentellement par le couteau du sacrificateur. Le dépouillement de la carcasse est une opération très délicate. Elle est la plus contaminant. En effet, cette opération exige une manipulation simultanée du cuir et des masses musculaires d'où un risque d'ensemencement de la viande par les mains et les outils (couteaux) (**Fournaud., 1978 et Cartier., 1997**).

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

La viande peut être le siège d'une contamination et d'une prolifération microbienne car elle constitue un excellent milieu de croissance pour un grand nombre d'espèces bactériennes. Ces contaminations sont inapparentes et indécélables lors de la simple inspection sanitaire ante et post mortem. Des procédures de contrôle plus fines sont donc nécessaires (**Dennai et al., 2001**).

Les sources de contamination microbienne de la viande sont diverses et d'importance inégale. Différents facteurs sont à l'origine de cette contamination. Selon l'origine de la contamination, les microorganismes peuvent être endogènes ou exogènes (**Goudiaby., 2005**).

Pour la contamination superficielle, les germes sont apportés soit au cours de l'abattage (contamination agonique) ou au cours de la préparation des carcasses (contamination post mortem) (**Rosset, et Lebert., 1982**).

Durant le long processus de transformation de l'animal de boucherie en viande destinée à la consommation, les carcasses subissent à l'abattoir une forte contamination superficielle (**Goudiaby., 2005**).

Les maladies infectieuses d'origine alimentaire sont souvent liées à des défauts d'hygiène. La plus grande partie de ces syndromes est liée à la transmission des agents pathogènes par le biais des aliments provenant d'animaux infectés ou porteurs ou des viandes souillées par l'eau et les matières fécales (**Goudiaby., 2005**).

Plusieurs études ont montré que l'altération des viandes en particulier la putréfaction réduit la qualité nutritionnelle des protéines d'origine animales et d'autre part les provoque des intoxications alimentaires transmises à l'homme vu que la viande et ces dérivés sont responsables de 70% des cas d'intoxications alimentaires (**Hobbs et Gilbert., 1978**).

L'abattage des animaux dans les abattoirs, constitue une garantie des viandes. Car ces denrées y subissent une inspection sanitaire permanente permettant de dépister des maladies animales transmises à l'homme. Toutefois, la contamination superficielle des viandes a essentiellement lieu à l'abattoir (**Goudiaby., 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 (80 à 90%

de la microflore des viandes parvenant aux consommateurs résultent de contaminations survenant à l'abattoir dépend, de la contamination pendant les opérations d'abattage et de la découpe etc...) (**Goudiaby., 2005**).

Néanmoins, les manipulations non hygiéniques pendant l'abattage et la préparation des carcasses conduisent à des contaminations superficielles très importantes qui peuvent affecter la santé du consommateur et la qualité de la viande (altération organoleptique) (**Dennai et al., 2000**).

Une grande partie de ces germes sont saprophytes et provoquent des altérations. Les germes d'altération agissent sur les caractères organoleptiques des viandes. Ils provoquent leur putréfaction, c'est à dire une altération majeure des viandes. Les toxi- infections alimentaires et autres maladies infectieuses d'origine alimentaire sont souvent liées à des défauts d'hygiène et peuvent être assez graves (**Arvieux., 1998**).

La refonte de la réglementation européenne relative à la sécurité des aliments a fait l'objet en 2000 d'un livre blanc de la Commission Européenne ayant comme objectif de créer un ensemble cohérent de règles en matière de sécurité des aliments. Sa première concrétisation fut la promulgation, le **28 janvier 2002**, du règlement (**CE**) **178/2002** ou (Food Law) établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire. Ce texte a institué l'analyse des risques comme fondement scientifique aux décisions relatives à la réglementation alimentaire. Cette analyse des risques repose sur trois étapes interconnectées, dont l'évaluation des risques, l'identification des dangers, leur caractérisation, l'évaluation de l'exposition et la caractérisation des risques" (**Règlement 178/2002**). En outre, ce règlement socle insiste sur la responsabilité première des opérateurs quant à la sécurité des produits mis sur le marché (**De Brosses., 2006**).

Il a été prolongé par le Paquet Hygiène, constitué des règlements (**CE**) **852/2004**, **853/2004**, **854/2004** et **882/2004 du 29 avril 2004**, regroupant les obligations des entreprises du secteur alimentaire en matière d'hygiène des aliments. Parmi ces obligations, la mise en place de systèmes de maîtrise des dangers fondés sur les principes de l'HACCP est fondamentale (**Règlement 852/2004, art. 5**). En ce qui concerne les abattoirs d'animaux de boucherie, l'application de l'HACCP avait été préalablement imposée par la décision communautaire du 8 juin 2001, complétée en droit national par l'arrêté ministériel du 28 août 2002.

L'HACCP constitue un outil de maîtrise, à l'abattoir, des dangers transmis à l'homme par la consommation des viandes. Il complète l'outil historique qu'est l'inspection des viandes, reposant sur l'observation des signes cliniques sur les animaux vivants entrant à l'abattoir (inspection ante mortem), puis l'examen visuel des carcasses issues de ces animaux (inspection post mortem), examen complété par la réalisation de palpations, d'incisions voire d'examen complémentaires éventuels définis réglementairement.

L'évaluation des risques constitue désormais le fondement de la législation européenne relative à la sécurité des aliments en s'intégrant à la conception des politiques de santé publique. Cette évaluation des risques appliquée aux abattoirs de bovins comporte une étape primaire d'identification des dangers transmis à l'homme par la consommation des viandes bovines. **(Thornton., 1957), (règlement 854/2004).**

L'objectif de notre travail implique également de connaître le niveau de maîtrise de dangers transmis à l'homme par la consommation des viandes bovines assuré par deux outils appliqués à l'abattoir : l'HACCP d'une part, l'inspection des viandes d'autre part.

Partie expérimentale

I. Matériel et méthodes

I.1. Présentation de l'abattoir de Guelma

L'abattoir communal de la wilaya de Guelma est créé en 1976 avec une superficie totale de 3000 m², il se situe au Nord-Est de la ville, au bord de la route nationale N° 20 reliant la wilaya de Guelma et la wilaya de Souk Ahras, il englobe plusieurs communes limitrophes à savoir : Belkhir, Hiliopolis, Ben Djerah, El Fedjoug et Boumahra (**fig 1**), cet établissement est considéré comme une source principale des viandes rouges dans la wilaya ; vu de l'effectif total des animaux abattu par mois.

Cette construction est subdivisée en :

- Deux salles d'abattage ;
- salle d'éviscération ;
- Trois Frigos ;
- Bascule ;
- Bureau de responsable d'abattoir ;
- Bureau du médecin vétérinaire (**fig 2, 3, 4,5**).

Le nombre de personnel permanent exerçant à l'abattoir sont :

- Cinq (05) employés coté bovin ;
- Trois (03) employés coté ovine ;
- Quatre (04) employés coté caprin.

L'effectif total des animaux abattus durant notre investigation est de 1026 têtes (pour les deux sexes et toutes les espèces confondues: bovine, ovine et caprine). Ce nombre est présenté dans le tableau ci-après:

Tableau 1. Le nombre total des animaux par espèce et par sexe durant la période de stage

	Sexe	Mâle	Femelle
Espèce			
Bovine		142	38
Ovine		232	180
Caprine		300	134
Totale par sexe		674	352
Totale d'animaux		1026	



Fig 1. Abattoir de Guelma



Fig 2. Salle d'Abattage des Bovins
(Chéghib, 2015)



Fig 3. Salle d'Abattage des ovins et des caprins
(Chéghib, 2015)



Fig 4. Bascule d'abattoir de Guelma
(Chéghib, 2015)



Fig 5. Frigo de conservation
(Chéghib, 2015)

I.2. La période d'étude

Notre étude a été durée un mois, allant du 10/02/2015 jusqu'au 10/03/2015.

I.3. Matériel

I.3.1. matériel d'échantillonnage

Le matériel utiliser pour l'écouvillonnage est illustré dans (l'annexe 1).

I.3.2. appareillage

Les différents appareils utilisés sont représenté dans (l'annexe 1).

I.3.3. milieux de culture et les réactifs

Les milieux de culture utilisés pour l'identification des germes sont distingués dans (l'annexe 1).

I.4. Méthodes d'analyse

I.4.1. Prélèvement

I.4.1.1. Pour la viande

Les échantillons qui ont fait l'objet de notre étude sont au nombre de 15, prélevés de trois carcasses bovines, chaque échantillons est constitué de cinq (05) portions de 100g, qui sont affectés au laboratoire. Les prélèvements sont ôtés comme suit :

1. Un prélèvement aux niveaux de l'épaule ;
2. Un prélèvement aux niveaux de gigot ;
3. Un prélèvement aux niveaux de sternum ;
4. Un prélèvement aux niveaux de l'encolure;
5. Un prélèvement aux niveaux de l'intérieure de la carcasse près de riens.

I.4.1.2. Pour l'abattoir

Nous avons choisi la technique d'écouvillonnage pour des raisons de commodité de travail, de simplicité, et de rapidité, les écouvillons humidifié avant le prélèvement au moyen d'une solution stérile de diluant BLMT.

La face humide d'écouvillon doit être frottée, au moins de 20 secondes sur la surface de la zone de prélèvement.

- D'abord verticalement puis horizontalement ;
- Puis en diagonale ;
- Une pression aussi forte que possible doit être appliquée ;
- L'écouvillon doit être retourné.

Ensuit la même procédure d'échantillonnage doit être répété avec la face sèche de l'écouvillon, cette technique a été réalisée selon les dispositions de la norme **ISO 17604 :2003(F)**. Elle ne recueille que 20 à 40 % des germes de surface.

On a fait des prélèvements sur plusieurs sites : superficie, vêtements, mains, frigo, couteaux d'abattage, couteaux d'arrachage, murs, lame.

I.5. Analyses bactériologiques

I.5.1. Recherche des germes

Les germes déterminés au niveau de l'abattoir et celui des viandes fraîches sont représentés dans le (tableau. 2) :

Tableau 02 : Recherche des germes

Viande	Abattoir
Germes aérobies	Germes totaux
Coliformes fécaux	Staphylocoques
Staphylocoques aureus	Entérobactéries (E. coli)
Clostridium sulfito réducteur	—
Salmonelle	—

I.5.2. Analyse de la viande

Il a été procédé de la manière suivant :

Mélange de 25 g de viande hachée dans un flacon de TSE ;

Broyer pendant 6 à 8 min (tous les germes qui se trouvent dans la viande baignent dans le liquide) ;

Récupération du liquide de (solution mère) du flacon initial dans des conditions aseptiques ;

Laissez du flacon 20 min à T° ambiante. **NF en ISO 6887-1. (fig. 6).**



Fig 6. Préparation d'une solution mère et dilutions décimales

I.5.2.1. Recherche et dénombrement des germes aérobies

La flore aérobie mésophile totale (FAMT) regroupe l'ensemble des micro-organismes aptes à se multiplier en présence d'oxygène aux températures moyennes. Elle inclut des bactéries pathogènes et des bactéries d'altération. (Cavalli, 2003 et Fosse., Magras, 2004).

Technique :

Il s'agit un test de salubrité générale, ces germes sont dangereux lorsque leur charge est excessive, 1 ml de la dilution est prélevé est introduire dans les boites de pétri vide préparé et numéroté à cet usage, le GN préalablement fondu et refroidie est coulée dans les boites puis homogénéiser le contenu en effectuant des mouvements circulaire et de -va et vient- en forme 8 sur un surface fraiche et horizontale pour permettre à l'inoculum de se mélanger a la gélose (Fig 7).

Les boites sont incubées couvercles en bas à T de 30°C pendant 72h. **Selon la NF V 08-51**



Fig 7. La recherche des germes aérobie sur GN (dilutions de 10^{-1} jusqu'à 10^{-6})

I.5.2.2. Recherche et dénombrement des coliformes totaux et Coliformes fécaux

Coliformes totaux, Coliformes fécaux ou thermo tolérants et *Escherichia coli*, font partie des flores bactériennes les plus souvent recherchées en microbiologie alimentaire c'est pourquoi leur définition et leur signification méritent d'être rappelées et précisées, il s'agit de Bacilles Gram Négatifs, aérobies ou anaérobies facultatifs, non sporulés, ne possédant pas d'oxydase, capables de se multiplier en présence de sels biliaires et capables de fermenter le lactose avec production d'acide et de gaz en 24 à 48 heures à une température comprise entre 36 et 37°C, selon l'ISO.

Coliformes Thermo tolérants Il s'agit là de coliformes possédant les mêmes caractéristiques que les coliformes mais à 44°C ; ils remplacent dans la majorité des cas l'appellation de (Coliformes fécaux).

Test présumptive

Introduire 1 ml des différents dilutions dans chaque tube de milieu VBL qui contient des cloches, cette dernière chasse le gaz présent (**Fig 8**)

L'incubation était 24 - 48 h à T de 37° C.



Fig 8. La recherche des coliformes totaux

Test confirmatif

Après l'incubation, noter le nombre de tube positif (+) à 37°C et se référer à la table de NPP.

Repique 2 ou 3 gouttes de chaque tube de milieu VBL (+) sur les tubes d'eau peptonée exempte d'indole (**fig 9**).

L'incubation 24h à T de 44°C. **Selon NF ISO 4831.**

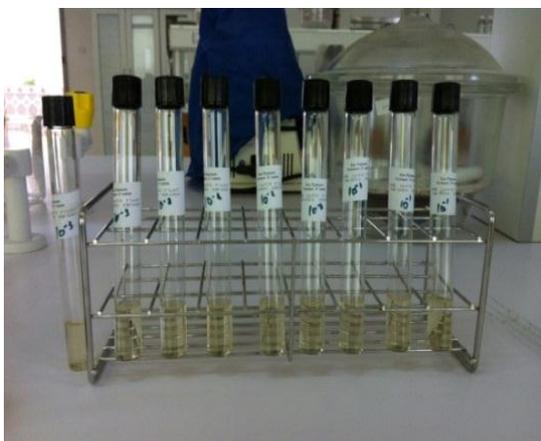


Fig 9. Test confirmatif pour les coliformes fécaux

I.5.2.3. Recherche et dénombrement des staphylococcus aureus.

Staphylococcus aureus est un germe de la famille des Micrococcaceæ. Il s'agit de cocci à coloration de Gram positive, souvent disposés en grappe, non sporulés, coagulase positifs.

Cette espèce fait partie des bactéries aéro-anaérobies facultatives, mais préférant le métabolisme aérobie. C'est un germe mésophile, capable de se multiplier entre 4 °C et 46 °C, de manière optimale à 37 °C, pour un pH allant de 5 à 9, avec un optimum de 7,2 à 7,6, et un aw de 0,86 en aérobie et 0,90 en anaérobie. C'est un germe halophile, il se développe même en présence de

sel : sa croissance est possible jusqu'à une concentration de 18 % en sel en aérobiose (**Fosse, Magras., 2004**).

Technique :

Pour notre travail le Chapman fondue, refroidie est coulé dans des boites de pétri, après solidification ;

Près 1 ml de la solution mère dilué de 10^{-1} , 10^{-2} et 10^{-3} , a été étalé sur tout la surface à l'aide d'un râteau étayer (**Fig 10**).

L'incubation était de 24 à 48 h à une T de 37°C. **Norme NF V 08-057-1**, après l'incubation on a fait l'identification par le test catalase et coagulasse.



Fig 10. La recherche des staphylococcus aureus

I.5.2.4. Recherche et dénombrement des ASR

Les Anaérobies Sulfite Réducteurs (ASR) sont des germes telluriques (présents dans le milieu extérieur : sol, eau, air, etc...Et capables d'y résister très longtemps sous forme de spore), présents également dans la flore intestinale de l'homme et des animaux.

Cette appellation regroupe essentiellement les Clostridium (dont Clostridium perfringens, 3^{ème} cause d'intoxications alimentaires, agissant par une entérotoxine et Clostridium botulinum, responsable du botulisme).

Ils se développent dans des conditions d'anaérobiose (absence d'oxygène).

Les spores de ces germes sont très résistantes à la chaleur. [5].

Technique :

On met dans un tube 20 ml de la dilution 10^{-1} et chauffer la solution à analyser pendant 10 min à 80°C dans un bain marie puis refroidie immédiatement sous l'eau de robinet.

Repartir les 20 ml de solution dans 4 tubes stériles a raison de 5 ml par tube puis on ajoute 18-20 ml de VF dans chaque tube après on mélange doucement et éviter d'introduire des bulles d'air (**Fig 11**).

Incubation 24 - 72 h a une T de 37°C, chaque 24 on fait la lecture **NF T 90-415**



Fig 11. La recherche des ASR

I.5.2.5. Recherche et dénombrement salmonelle.

Les salmonelles appartiennent à la famille des Enterobacteriaceæ. Au microscope optique, ce sont des petits bacilles, Gram négatif. Ces bactéries sont aéro-anaérobies facultatives, oxydase négatives et nitrate réductase positives. Elles sont mésophiles, capables de se développer à des températures comprises entre 5,2 °C et 47 °C et de manière optimale entre 35 et 37 °C, à des pH compris entre 4,5 et 9 et une Aw (activité de l'eau = pourcentage d'eau disponible) supérieure à 0,93. (Fosse, Magras., 2004).

Technique :

La recherche des salmonelles a été faite en 4 étapes **Selon la Normes ISO 6579**. A savoir : (le pré enrichissement, l'enrichissement, isolement, identification) (**Fig 12**).

1^{er} jour : 10 ml de la solution mère sontensemencées dans un milieu SFB et 2 gouttes toujours de la solution mère sont étalées sur un milieu Hektoen. L'ensemble a été incubé pendant 24 heures à une température de 37°C.

2^{ème} jour : Après 24 h toutes les colonies incolores de milieu Hecktoen détermine le lactose (-), par la suite une colonie de lactose (-) a été repiquée sur un milieu TSI, et à partir de SFB on a fait l'isolement avec une anse de platine sur un autre milieu Hektoen.

Incubation à T de 37°C pendant 24 heures.

3^{ème} jour : toutes les colonies a lactose(-) de milieu Hecktoen sont repiquées sur des milieux TSI et on fait la lecture des TSI précédentes en prenant en considération les TSI qui présentent lactose(-) glycose(+) H₂S (- ou +).

Les tubes de TSI sont maintenus pour l'identification biochimique Api 20.

4^{ème} jour : lecture de l'Api 20.



Fig 12. La recherche des salmonelles

II. Résultats et discussions.

II.1. Evaluation de la contamination des carcasses Bovine par les différents germes.

A cet effet, les 03 échantillons de viandes prélevés à la surface des carcasses de bovins non réfrigéré, ont été l'objet d'une analyse microbiologique. La recherche et dénombrement a porté d'une part sur les germes responsables de l'altération des carcasses, d'autre part sur les microorganismes responsables des toxi-infections alimentaires. (**Annexe 2**).

Les résultats du dénombrement des germes responsables de la contamination des carcasses Bovine montrent que les moyennes de contamination des 3 échantillons, sont de l'ordre de $75,63.10^3$ ufc/g pour la flore aérobie mésophile totale qui constitue la flore prédominante suivie par les coliformes fécaux avec une moyenne de 36,66 ufc/g, puis les clostridium sulfito-réducteurs avec 1,58 ufc/g. (**voir le Tab 4**).

Tableau 3 : Moyenne des analyses bactériologiques au niveau des 3 prélèvements sur les 3 carcasses bovines

Flore	Prélèvement 1		Prélèvement 2		Prélèvement 3		moyenne	E type
	Moy	E.type	Moy	E-type	Moy	E-type		
FMAT ufc/g	$65,4.10^3$	$80,8.10^3$	$86,4.10^3$	$159,5.10^3$	$75,1.10^3$	$123,08.10^3$	$75,63.10^3$	$39,38.10^3$
CF ufc/g	55	1,73	55	1,73	00	00	36,66	0,99
CSR ufc/g	4,75	3,5	00	-	00	-	1,58	2,02
Staph ufc/g	00	-	00	-	00	-	00	00
Salmonelle ufc/g	00	-	00	-	00	-	00	00

(**FAMT** : Flore Aérobie Mésophile Totale; **CF**: Coliformes Fécaux ; **CSR** : clostridium sulfito réducteurs ; **STAPH** : Staphylocoque ; **Moy** : Moyenne ; **E-type**: Écart type).

En termes de pourcentage, la flore aérobie mésophile totale représente 65% de la flore dénombrée. 32% de cette flore est représentée par les coliformes fécaux. Les clostridium sulfito réducteurs ne représentent que 3% de la microflore dénombrée (**Fig 13**).

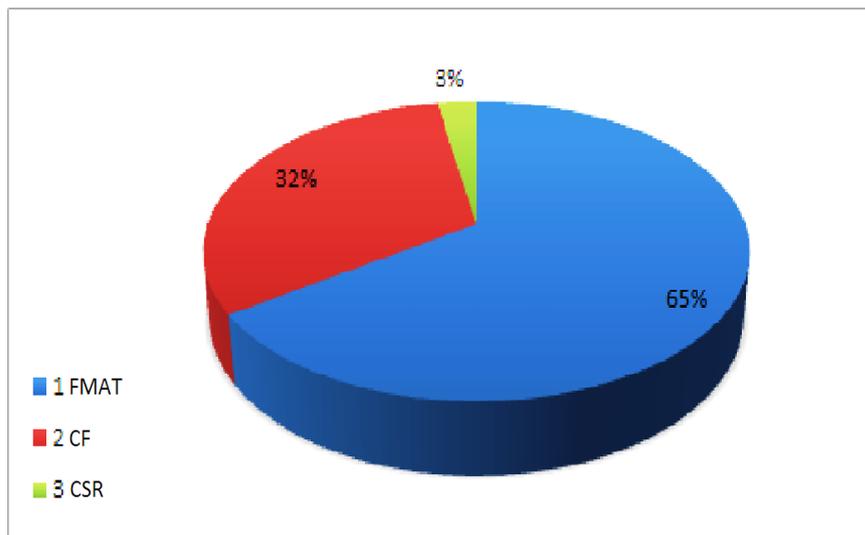


Fig 13 : Pourcentage des flores dénombrées dans le prelevement globale des 03 carcasses Bovines

(FAMT : Flore Aérobie Mésophile Totale; CF: Coliformes Fécaux ; CSR : clostridium sulfito réducteurs.)

Une FAMT élevée indique une contamination microbienne importante, mais elle ne permet pas de savoir dans quel délai cette altération sera perceptible organoleptique, car elle ne donne aucune indication sur la part de la flore d'altération, pour la même raison, il n'y a pas de corrélation directe entre la valeur de la FAMT et la présence de germes pathogènes. Cependant, la FAMT reflète l'hygiène générale de l'abattage (CAVALLI, S., 2003 et FOSSE, J, MAGRAS, C., 2004).

Le taux élevé de contamination par la flore aérobie mésophile responsable de l'altération explique la durée de conservation très limitée des carcasses. D'autre part, la présence des coliformes et des germes anaérobies sulfito-réducteurs, révèle l'insuffisance de l'hygiène des différentes manipulations.

II. 2. Contamination globale des différents sites de prélèvements.

Les résultats bactériologiques des différents sites de l'abattoir sont présentés dans le (tab7).

Tableau 4. Les résultats bactériologiques dans l'abattoir

Zones échantillonnées	Résultat dans les milieux de culture		
	Chapman	Hektoen	GN
Superficie (Sol)	- Gram (+) (Grappe de raisin)	-Gram (-) (bacille)	Flore Totale
	- Catalase(+)	-oxydase(-)	
	- Mannitol(+)	-API 20E (E. Coli)	
	- Coagulasse(-)		
	- flore (staphylocoque)		
Couteaux d'arrachage	- Gram (+) (Grappe de raisin)	-Gram(-) (bacille)	Flore Totale
	- Catalase (+)	-oxydase (-)	
	- Mannitol (+)	-API 20E (E. Coli)	
	- Coagulasse (-)		
	- flore (staphylocoque)		
Mains	- Gram (+) (Grappe de raisin)	-Gram (-) (bacille)	Flore Totale
	- Catalase (+)	-oxydase (-)	
	- Mannitol (+)	-API 20E (E. Coli)	
	- Coagulasse (-)		
	- flore (staphylocoque)		
Vêtements	- Gram (+) (Grappe de raisin)	-Gram(-) (bacille)	Flore Totale
	- Catalase (+)	-oxydase (-)	
	- Mannitol (+)	-API 20E	
	- Coagulasse (-)	-Flore	
	- flore (staphylocoque)	(entérobactérie)	

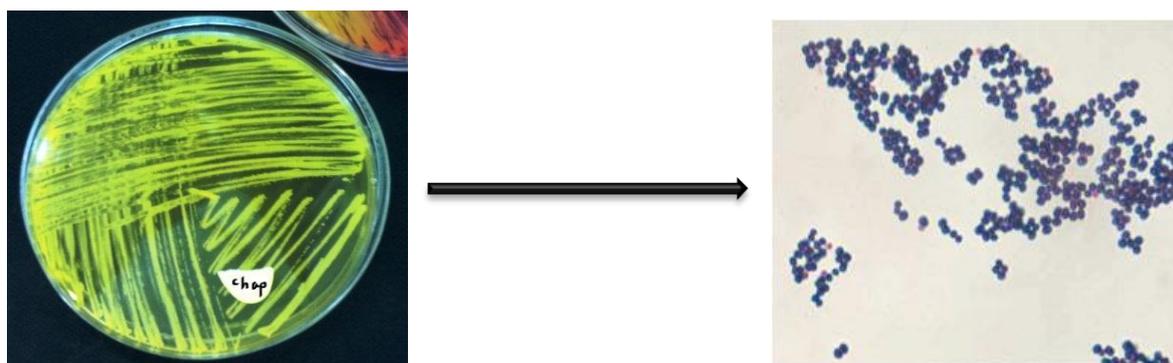
Lame	- Gram (+) (Grappe de raisin)	-Gram (-) (bacille)	Flore Totale
	- Catalase (+)	-oxydase (-)	
	- Mannitol (+)	-Flore	
	- Coagulasse (-)	(entérobactérie)	
	- flore (staphylocoque)		
Mur	- Gram (+) (Grappe de raisin)	-Gram(-) (bacille)	Flore Totale
	- Catalase (-)	-oxydase (-)	
	- Mannitol (+)	-Flore	
	- Coagulasse (-)	(entérobactérie)	
	- flore (staphylocoque)		
Couteaux d'abattage	- Gram (+) (Grappe de raisin)	-Gram(-) (bacille)	Flore Totale
	- Catalase (+)	-oxydase (-)	
	- Mannitol (+)	-Flore	
	- Coagulasse (-)	(entérobactérie)	
	- flore (staphylocoque)		
Frigo	- Gram (-) (bacille avec spores)	-Gram(-) (bacille)	Flore Totale
	- Catalase (+)	-oxydase (-)	
	- Mannitol (+)	-Flore	
	- Coagulasse (-)	(entérobactérie)	
	- flore (staphylocoque)		



**Fig 14. Etude macroscopique des FMAT sur le mur, superficie, couteaux d'abattage
(Poussment intense)**



**Fig 15. Etude macroscopique des FMAT sur lame, couteaux d'arrachage, vêtement,
mains, frigo (Poussment très intense)**



**Fig 16. Etude macro et microscopique des staphylocoques sur sol, couteaux d'abattage,
d'arrachage, lame, mains mur, vêtement**

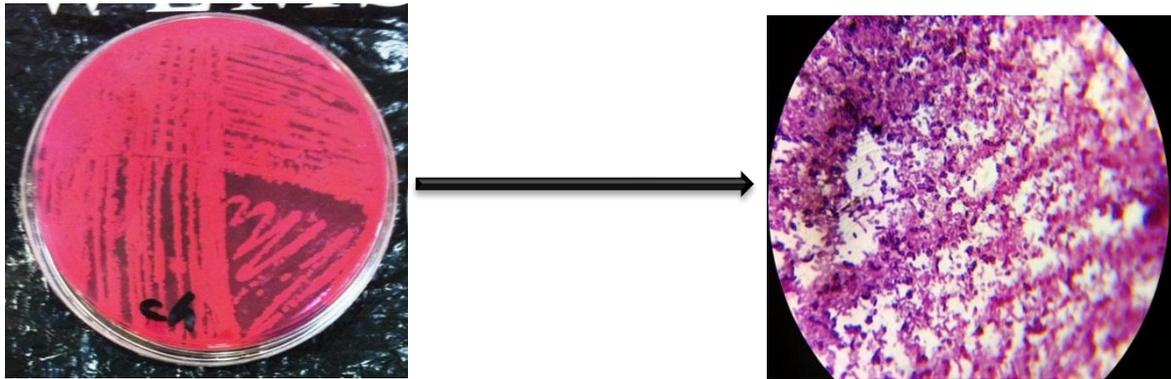


Fig17. Etude macro et microscopique des staphylocoques sur le frigo

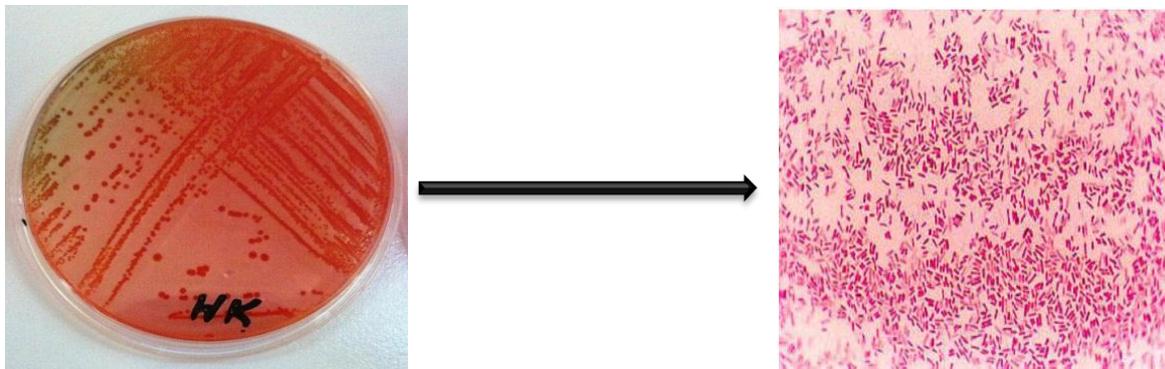


Fig18. Etude macro et microscopique des entérobactéries sur tous les sites



Fig 19. Api 20 E pour superficie

L'évaluation de la contamination globale des différents sites de prélèvements par les différents germes recherchés, montre que tous les sites sont contaminés avec un pouassement très intense des flores total dans les mains, frigo, couteaux d'arrachage, lame et vêtement, aussi un pouassement intense des flores total dans superficies, couteaux d'abattage et le mur.

Les entérobactéries vivent à l'état normal dans l'intestin de l'homme et de l'animal. Leur présence dans un aliment indique une contamination d'origine fécale, et donc un risque de présence concomitante de bactéries pathogènes ayant le même habitat naturel, ce qui est par exemple le cas de Salmonella (CAVALLI, S., 2003 et FOSSE, J, MAGRAS, C., 2004).

Les manipulations non hygiéniques pendant l'abattage et la préparation des carcasses conduisent à des contaminations superficielles très importantes qui peuvent affecter la santé du consommateur et la qualité de la viande.

II.3. Evaluation du taux de contamination des carcasses selon les 03 prélèvements :

II. 3. 1. Premier prélèvements

Le dénombrement de la flore bactérienne au niveau de premier prélèvement a permis de constater une variation dans le taux de contamination de ce site par les différents germes.

En effet, il est remarquable que la flore aérobie mésophile totale représente le taux de contamination le plus élevé (65,4ufc/g), alors que les clostridium sulfite réducteurs sont les moins présents dans ce site de prélèvement (4,75ufc/g). Le taux de contamination par les Coliformes fécaux est de (55ufc/g) respectivement. Pour les staphylocoques aureus et les salmonelles ne sont pas détecté. (Fig20).

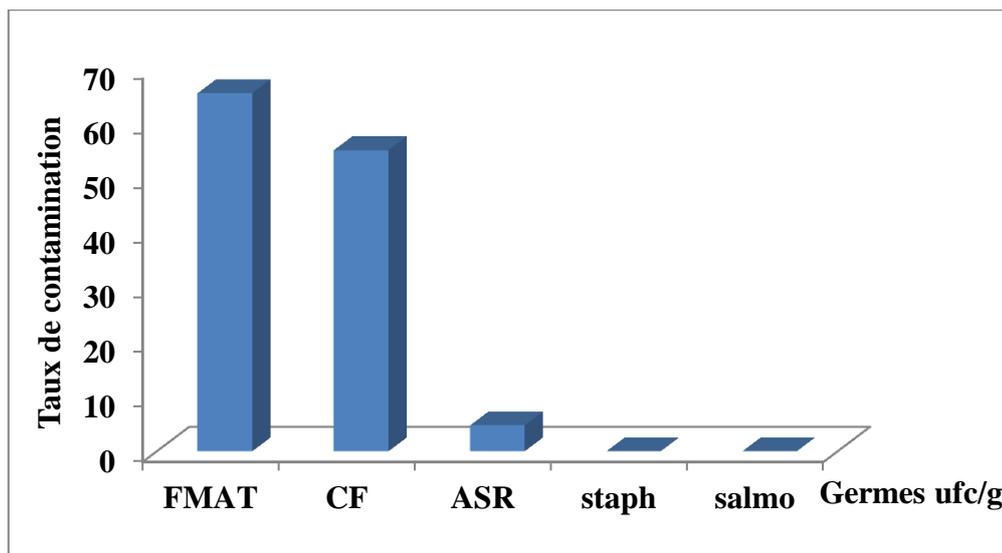


Fig 20. Taux de contamination dans 1ier prélèvements par les germes recherchés.

- 1 = FAMT: Flore Aérobie Mésophile Totale ; 2 = CF: Coliformes Fécaux ;
3 = CSR: clostridium solfite réducteurs ; 4=Staph : staphylocoque aureus ;
5= salmo: Salmonella

II. 3.2. Deuxième prélèvements

Pour les échantillons prélevés sur le deuxième prélèvement des carcasses étudiées, le taux de contamination par la flore aérobie mésophile totale est enregistré dans (la fig 21) qui montre un niveau de contamination élevé de l'ordre de 86,4 ufc/g. Le taux de contamination par les Coliformes fécaux est de 55 ufc/g, alors que les clostridium sulfite réducteurs n'a pas trouvé dans ce prélèvement, aussi test négative pour les staphylocoques aureus et les salmonelles.

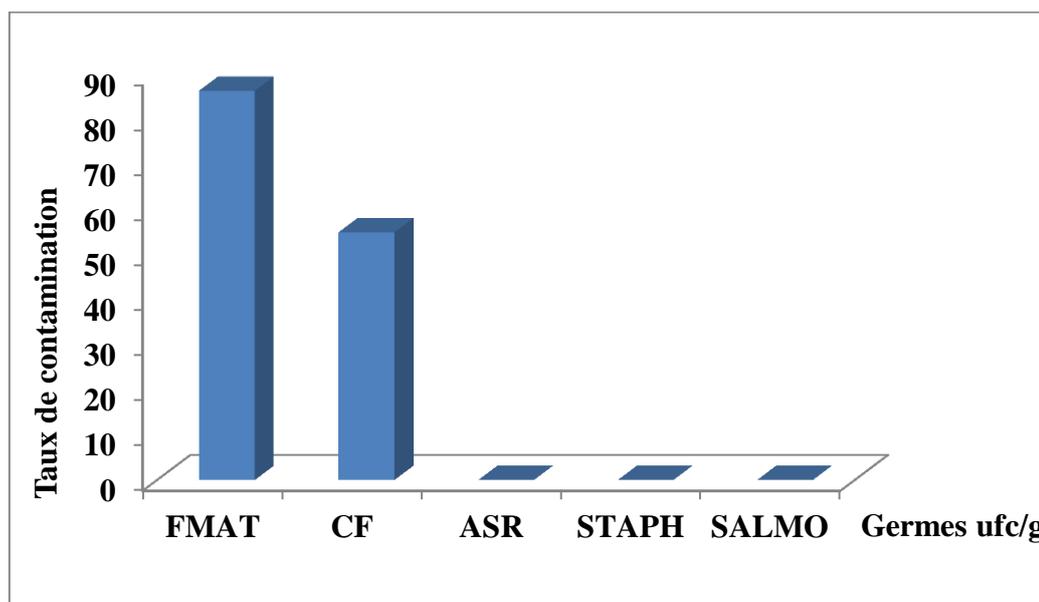


Fig 21. Taux de contamination dans 2ème prélèvements par les germes recherchés.

1 = FAMT : Flore Aérobie Mésophile Totale; 2 = CF: Coliformes Fécaux ;
3 = CSR : clostridium solfito réducteurs ; 4=STAPH : staphylocoque aureus ;
5= SALMO : Salmonella

II. 3. 3 Troisièmes prélèvements

Le niveau de contamination de troisième prélèvements par la flore aérobie mésophile totale est de 75,1 ufc/g. les coliformes fécaux, les clostridium sulfite réducteurs, Les staphylocoques, et les salmonelles ne sont pas trouvé (Fig22).

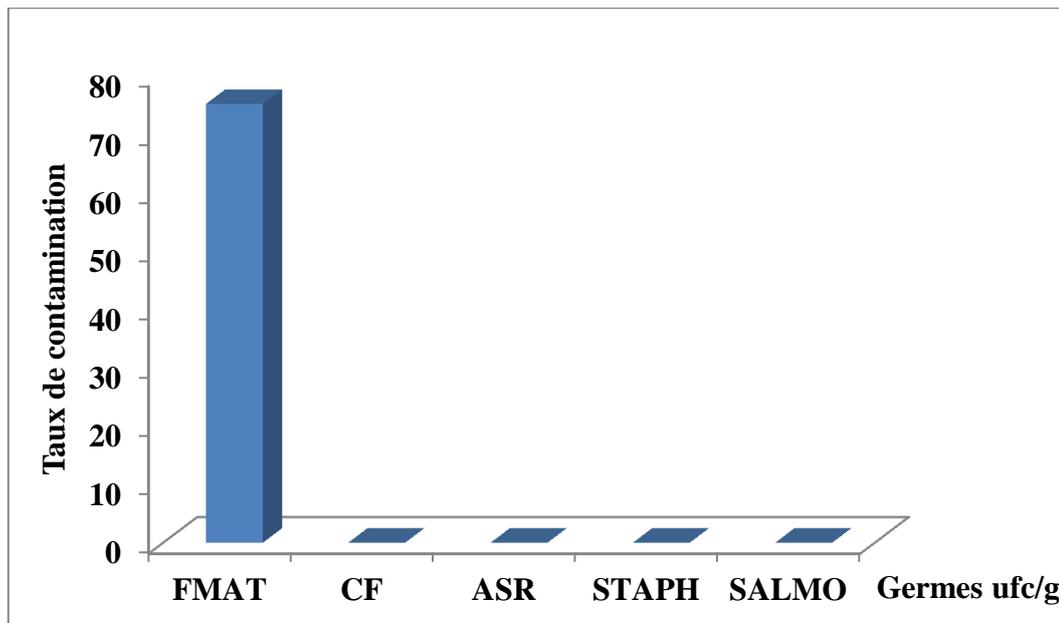


Figure 22: Taux de contamination dans 3^{ème} prélèvements par les germes recherchés.

1 = **FAMT** : Flore Aérobie Mésophile Totale; 2 = **CF**: Coliformes Fécaux ; **3**
 = **CSR** : clostridium solfito réducteurs ; **4=Staph** : staphylocoque aureus ;
5= salmo : Salmonella

L'évaluation de l'origine de la contamination globale des différents prélèvements par les différents germes recherchés montre que le premier prélèvement est la plus contaminée suivie du deuxième et troisième, les analyse effectué sur la viande révèlent que la nature bactériologique présent une contamination par les FAMT, les CF et des CSR mais ne dépassent pas les normes fixé par l'arrêté interministériel de 24/01/1998 JORA 35.

Donc cette viande est de qualité microbiologique satisfaisant et ainsi déclarer propre à la consommation humaine.

Démarche de HACCP

L'utilisation de la méthode HACCP en abattoir devrait permettre d'assurer la maîtrise des Dangers pouvant apparaître à tous les niveaux d'une chaîne d'abattage.

Pour réaliser une étude HACCP respectant les sept principes, on peut décomposer la Démarche en douze étapes successives.

III.1. Définir le champ d'étude

La définition du champ d'étude (l'abattoir) est déjà illustrée dans la partie matériel et méthode

III.2. Constitution de l'équipe HACCP

L'équipe HACCP proposé est constitué de :

- Le responsable de qualité des produits et sécurité alimentaire (Q.P.S.A) ;
- Le vétérinaire d'inspection ;
- Le directeur de l'abattoir ;
- Le responsable des ouvriers ;
- Le microbiologiste ;
- L'informaticien.

III.3. Décrire le produit et son utilisation

La description et l'utilisation de la viande sont résumées dans (le tab9)

Tableau 5. Décrire le produit et son utilisation

1. Nom de produit	Viande rouge fraiche
2. Composants chimique	76, 2 % d'eau, 22 % de protéines, 1 % de graisse et 0, 9 % de matière minérale
3. Caractéristiques importantes du produit fini	pH 5,5 à 5,9 – AW>0,99
4. lieux de vente	Les boucheries
5. contrôle spécial à la distribution	Camion frigorifique propre à T de 4°C
6. utilisation	Bon cuisson avant d'être servi (plats, grillé...etc) Ou transformé (cachir, saucisson...etc)
7. durés de conservation	Congélation (-18°C) : 4 à 12 mois Réfrigération (4°C) : 3 à 5 mois

III.4. Diagramme de production

Le diagramme de production des carcasses de ruminants est représenté sur (la fig 23)

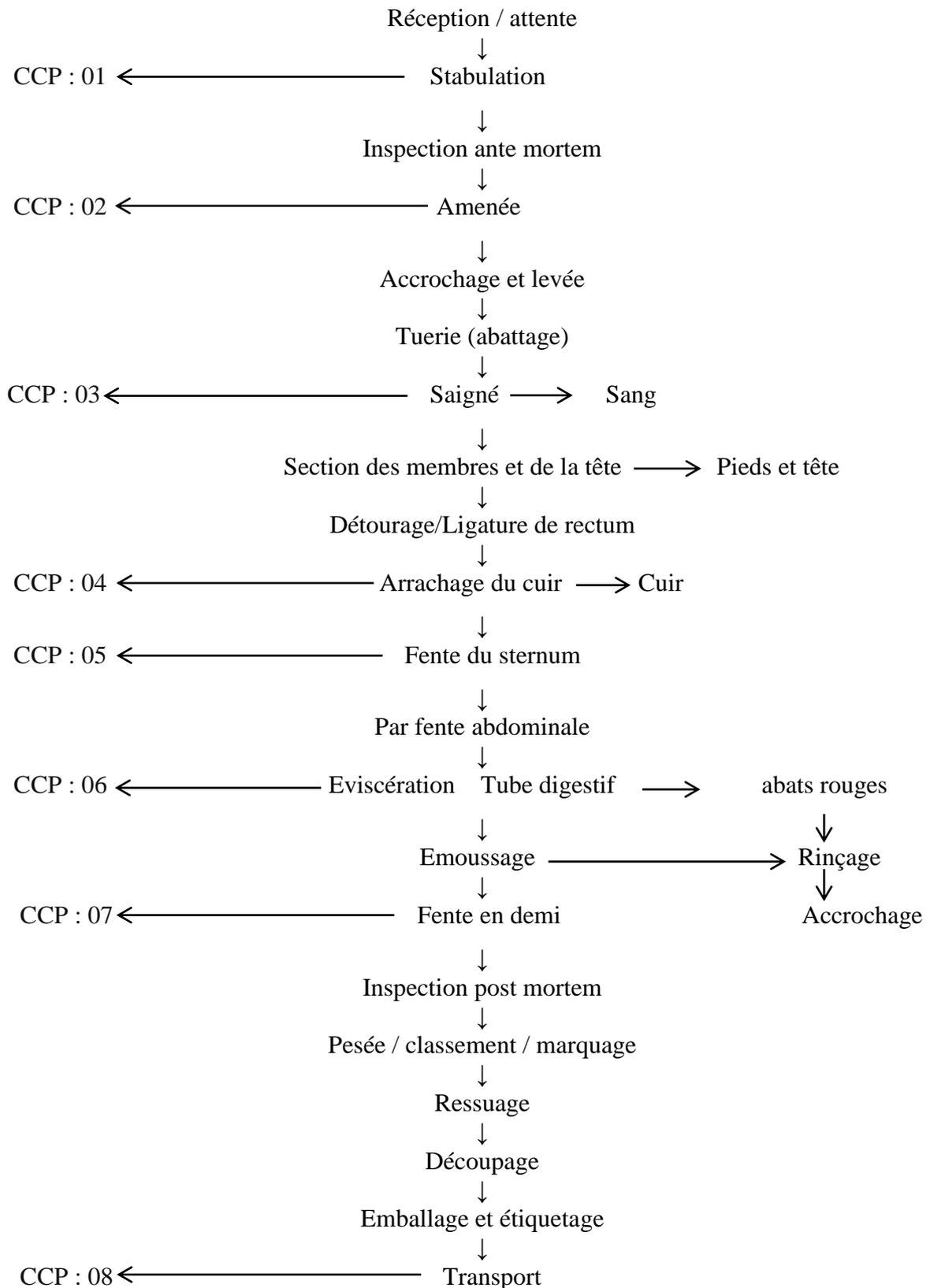


Fig 23. Diagramme de fabrication de la viande

III.5. identification les CCP

Les CCP sont étai identifié dans le diagramme de fabrication de la viande. (Fig 23).

III.6. Identification des dangers

III.6.1. Dans l'abattoir

Les causes générales et les mesures préventives associées dans le (tab 7).

Tableau 6 : Identification des dangers dans l'abattoir

Origine	Causes	Mesures préventives
Matériels	<ul style="list-style-type: none">• Matériel souillés : couteaux, vêtements, matériel de convoyage et de transfert, crochets... (fig.24. 25)	<ul style="list-style-type: none">• Dispositif et plan de nettoyage et désinfection• Propreté du matériel : nettoyage et désinfection réguliers pendant la production• Nettoyage et désinfection des couteaux entre chaque carcasse• Affuter le couteau avant de le placer dans le stérilisateur• Laisser les couteaux inutilisés dans le stérilisateur• Stérilisateurs à outil contenant une eau >82°C• Nettoyage fréquent des vêtements.
Matière première	<ul style="list-style-type: none">• Contacte des carcasses entre elles. (fig.26)	<ul style="list-style-type: none">• Conserver un espace suffisant entre les carcasses dans la chaine d'abattage
Milieux	<ul style="list-style-type: none">• Circulation du secteur souillé vers le secteur propre. (fig.27)	<ul style="list-style-type: none">• Séparation rigoureuse des secteurs propres et des secteurs souillés• Marche en avant impérative des carcasses sur la chaine d'abattage et des cinquièmes quartiers• Gestion des déplacements du personnel uniquement du propre vers le sale• Favoriser la fixité des postes, notamment personnel d'abattage en nombre suffisant

Milieux	<ul style="list-style-type: none"> • Surfaces sales (fig.28) 	<ul style="list-style-type: none"> • Taille des locaux adaptée au tonnage réalisé • Dispositif et plant de nettoyage et désinfection • Sols, murs, plafond, portes... facilement lavables (absence d'angle vif, matériau étanche, lisse...) • Bon état d'entretien des locaux (absence de fissure, de trou, de rouille...)
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'eau contaminée. (fig.29) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser de l'eau potable • Contrôle microbiologique de l'eau et traitement si nécessaire • Pas de nettoyage en cours d'abattage
	<ul style="list-style-type: none"> • Contact entre les carcasses et les déchets (fèces, morceaux de viande ou de gras, contenu des viscères). 	<ul style="list-style-type: none"> • Elimination rapide des déchets par mise à disposition des moyens adéquats • Les circuits des déchets ne croisent pas celui des carcasses et des abats • Bacs à déchets en parfait état d'entretien et de propreté
	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de nuisibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plans de lutte adéquats contre les nuisibles
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise manipulation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formation du personnel aux techniques • Ergonomie des postes
Main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise hygiène de la personne. (fig.30) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hygiène et propreté du personnel • Formation à l'hygiène du personnel • Mise à disposition de vêtements, de matériels et de locaux adaptés et propres • Changement journalier de tenue • Nettoyage et désinfection des mains régulier et après toute contamination • Contrôle de la santé du personnel



Fig 24. Coteaux dans les bottes. (Chéghib, 2015)



Fig 25. Crochets rolrier (Chéghib, 2015)



Fig 26. Espèces non séparées. (Chéghib, 2015)



Fig 27. Secteur salle et pollué. (Chéghib, 2015)

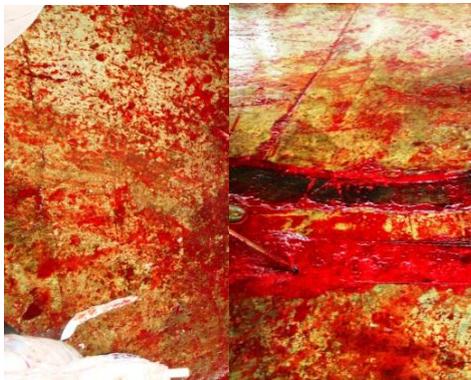


Fig 28. Par terre sale et conduites non débouchées. (Chéghib, 2015)



Fig 29. Utilisation d'eau polluée. (Chéghib, 2015)



Fig 30. Mauvaise hygiène de personnels. (Chéghib, 2015)

III.6.2. Abattage des bovins

Les dongers déterminés lors de l'abattage sont distingués dans les (tab 7, jusqu'a,17)

Tab.7. Identification des dangers dans la 1^{ère} étape (réception des animaux et attente en bouverie)

Origine	Causes	Mesures préventives
Matière première	<ul style="list-style-type: none">• Animaux malades	<ul style="list-style-type: none">• Animaux séparés et logés à l'écart des autres• Avertir le service d'inspection en cas de comportement anormal des animaux
	<ul style="list-style-type: none">• Animaux fatigué.	<ul style="list-style-type: none">• Repos de 24 heures
Milieux	<ul style="list-style-type: none">• Animaux souillés par contact avec les déjections présentes sur le sol.	<ul style="list-style-type: none">• Sol facilement nettoyable• Nettoyage du sol une fois par jour• Désinfection hebdomadaire• Logettes individuelles
	<ul style="list-style-type: none">• Animaux souillés par contact avec les murs ou les barres des logettes	<ul style="list-style-type: none">• Nettoyage quotidiens et désinfection régulières
Main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none">• Stress des animaux	<ul style="list-style-type: none">• Formation du personnel au bien-être animal• Abattre les animaux dans les meilleurs délais• Nourrir les animaux s'ils sont abattus plus de 24 heures après leur arrivée• Mettre à disposition des abreuvoirs propres et en bon état d'entretien, approvisionnés en eau propre• Personnel portant des vêtements sombres• Manipuler les animaux avec précaution et dans le calme

Tab 8 : Identification des dangers dans la 4^{ème} étape (amenée)

Origine	Causes	Mesures préventives
Milieu	<ul style="list-style-type: none"> Animaux souillés par contact avec le sol et les parois du couloir d'amenée 	<ul style="list-style-type: none"> Nettoyage à chaque pause Nettoyage et désinfection en fin de journée
Main D'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> Manipulations stressantes pour l'animal 	<ul style="list-style-type: none"> Formation du personnel au bien-être animal

Tab 9 : Identification des dangers dans la 7^{ème} étape (saignée)

Origine	Causes	Mesures préventives
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> Couteau de saignée contaminé. (Fig.31) 	<ul style="list-style-type: none"> Disposer au minimum de deux paires de couteaux Effectuer la saignée en deux temps avec deux couteaux : <ul style="list-style-type: none"> - Un pour couper le cuir - Un pour couper les carotides
	<ul style="list-style-type: none"> Délai excessif de la saignée 	<ul style="list-style-type: none"> Ne pas laisser un animal en attente au sol, pratiquer à l'accrochage rapide
	<ul style="list-style-type: none"> Temps de saignée trop bref 	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir un temps de saignée suffisant pour permettre l'écoulement complet du sang de l'animal au moins 5 min pour les bovins Réglages de la vitesse de la chaîne d'abattage

Tab 10 : Identification des dangers dans la 9^{ème} étape (détourage et ligature de rectum)

Origine	Causes	Mesures préventives
Méthode Main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> Mauvaise ligature 	<ul style="list-style-type: none"> Opérateur expérimenté
	<ul style="list-style-type: none"> Viande touchée par la lame utilisée pour dégager le rectum 	<ul style="list-style-type: none"> Précaution gestuelle : découpage circulaire minimal
	<ul style="list-style-type: none"> Rectum coupé 	

Tab 11 : Identification des dangers dans la 10^{ème} étape (préparation des carcasses à l'arrachage du cuir)

Origine	Causes	Mesures préventives
Matériel Méthode et main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Contacts directs entre le cuir et la viande ou par l'intermédiaire de la lame du couteau ou des mains du personnel. (fig.32) 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposer de plusieurs couteaux • Réserver un couteau pour tracer le cuir • Avec un autre couteau séparer les pattes et la tête • Dépouiller de telle manière que le cuir n'entre pas en contact avec la viande • Parfilage de haut ou bas, en un seul tracé • Précaution gestuelle afin de ne pas entamer les muscles • Toujours utiliser la même main pour tenir le cuir : spécialisation des mains • Lavage des mains entre chaque carcasse • Nettoyage et désinfection des outils entre chaque carcasse
	<ul style="list-style-type: none"> • Mamelle percée avec écoulement de lait sur la carcasse. (fig.33) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas percer la mamelle • Tracer le cuir autour des trayons sans les découper pour les mamelles gorgées de lait
Matière première	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'une arthrite 	<ul style="list-style-type: none"> • Avertir le service d'inspection vétérinaire • Eviter de couper l'articulation atteinte

Tab 12 : Identification des dangers dans la 11^{ème} étape (Arrachage de cuir)

Origine	Causes	Mesures préventes
Milieu	<ul style="list-style-type: none"> • Contacts entre les carcasses dépouillées et les non dépouillés 	<ul style="list-style-type: none"> • Distance suffisante entre deux carcasses le long de la chaîne d'abattage pour qu'elles ne puissent pas entrer en contact
	<ul style="list-style-type: none"> • Contacts de la carcasse avec le cuir, la mamelle, les cornes et les ongles 	<ul style="list-style-type: none"> • Ceux-ci sont immédiatement évacués vers les salles prévues à cet effet (séparation secteur sain, secteur souillé)
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Retombé de particule lors de l'arrachage du cuir 	<ul style="list-style-type: none"> • Pratiquer l'arrachage du cuir sans secousse du haut vers le bas
Main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Contacts avec les mains du personnel souillé par le cuir. (fig.33) 	<ul style="list-style-type: none"> • Spécialisation des mains • Lavage des mains entre chaque carcasse

Tab 13 : Identification des dangers dans la 12^{ème} étape (par une fente abdominal)

Origine	Causes	Mesures préventives
Matériels	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'abcès ou des lésions 	<ul style="list-style-type: none"> • Avertir le service d'inspection • Parage autour de l'abcès ou de la lésion et évacuation rapide du morceau atteint • Arrêt de la préparation si la lésion est trop étendue.
Méthode Main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Incision accidentelle des viscères • Précaution gestuelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Opération expérimenté • Ouverture de l'abdomen de haut en bas, manche à l'intérieur, pointe du couteau vers le bas • Utiliser un couteau à boule

Tab 14 : Identification des dangers dans la 13^{ème} étape (Eviscération)

Origine	Causes	Mesures préventives
Matière Première	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'abcès, de lésions importantes étendues ou purulentes minuscules 	<ul style="list-style-type: none"> Arrête de la préparation Avenir le service d'inspection
Méthode Main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> Perforation des intestins 	<ul style="list-style-type: none"> Précaution gestuelle Opérateur expérimenté Pratiquer L'éviscération abdominale en une seule étape : ne pas séparer boyaux et estomacs dans la carcasse, mais les éliminer en même temps
	<ul style="list-style-type: none"> Perforation du rumen 	<ul style="list-style-type: none"> Ne pas couper l'œsophage, l'éliminer avec sa ligature en le pinçant pour éviter tout risque d'écoulement
	<ul style="list-style-type: none"> Essaimage bactérien 	<ul style="list-style-type: none"> La durée entre l'étourdissement et l'éviscération ne doit pas excéder 45 Echelonner les départs en pause pour qu'il ne reste sur la chaîne aucun animal non éviscéré

Tab 15 : Identification des dangers dans la 15^{ème} étape (fente des carcasses)

Origine	causes	Mesures préventives
Matière première	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'abcès ou de lésions 	<ul style="list-style-type: none"> Avertir le service d'inspection Lavage et désinfection immédiate des matériels, mains et vêtements de protection entrés en contact avec la partie lésée
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> Scie contaminée 	<ul style="list-style-type: none"> Passer la scie dans le stérilisateur après chaque animal A la fin de la journée, la scie doit être démontée, nettoyée, désinfectée

Tab 16. Identification des dangers dans la 17^{ème} étape (pesée/ classement/marquage)

Origine	Causes	Mesure préventives
Matériels	<ul style="list-style-type: none"> • Étiquette souillées 	<ul style="list-style-type: none"> • Stocker les étiquettes dans un endroit propre
	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositif d'accrochage des étiquettes souillées 	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage et désinfection réguliers du dispositif d'accrochage

Tab 17. Identification des dangers dans la 18^{ème} étape (ressuage)

Origine	Causes	Mesure préventives
Milieu	<ul style="list-style-type: none"> • Hygrométrie et température inadaptées dans les frigos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler l'hygrométrie et la température dans les frigos de ressuges • Maintenir une hygrométrie <85%
	<ul style="list-style-type: none"> • Air contaminé 	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne circulation d'air pour assurer Un renouvellement optimal
	<ul style="list-style-type: none"> • Sols et murs souillés. (fig.28) 	<ul style="list-style-type: none"> • prévoir une hauteur de rail suffisante pour éviter tout contact entre les carcasses et le sol • Respecter une distance suffisante entre le mur et les rails pour limiter les risques de contact avec les parois • Nettoyage désinfection réguliers des locaux en l'absence de carcasses
	<ul style="list-style-type: none"> • Contact entre les carcasses. (fig.34) 	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter l'entassement des carcasses • Limiter le balancement des carcasses



Fig 31. Sources de Contamination matériel d'abattage (Chéghib, 2015)



Fig 32. Contact direct de matériel d'abattage et de la viande (Chéghib, 2015)



Fig 33. Contacts les mains du personnel souillé avec le cuir (Chéghib, 2015)



Fig 34. Contact directe des carcasses (Chéghib, 2015)

III.7.identification des causes et des risques

Les causes et des risques sont illustrées dans le (tab 18)

Tab 18. Identifier les causes et les risques

CCP	Étape	Cause	Risque
ccp 1	Stabulation	Durée insuffisante	Animaux fatiguer ou stresser
ccp 2	Inspection ante-mortem	Absence d'inspection	Animaux malades
ccp 3	Amené	Animaux mal traités	Animaux Stressées ou souillés
ccp 4	Saignée	Durée insuffisante	Chimique microbiologique (flore totale staphylocoque)
ccp 5	Arrachage du cuire	Contacte directe du cuire avec la carcasse	Microbiologique (flore totale, entérobactéries staphylocoque)
ccp 6	Éviscération	Présence d'abcès ou de lésions	Animaux malades
		Absence d'accrochage des abats	Microbiologique (flore totale, entérobactérie, staphylocoque et physique)
ccp 7	Fente en demi	Présence des déchets des os	Physique
ccp 8	Transport	Absence des conditions de transport	Microbiologique (flore totale, entérobactérie, Staphylocoque et altéragène)

III.8.identification les limites créatiques

Les limites créatiques sont illustrées dans (le tab 19)

Tableau 19. Identification les limites créatiques

ccp	étape	Limite critique
ccp 1	Stabulation	12h au minimum
ccp 2	Inspection ante-mortem	Animaux sains ou séparer les malades
ccp 3	Amené	Animaux sains et propres
ccp 4	Saignée	5 minutes au minimum $5 \cdot 10^2/g$ $10^2/g$
ccp 5	Arrachage du cuire	$5 \cdot 10^2/g$ Absence $10^2/g$ Éviter le contact
ccp 6	Éviscération	$5 \cdot 10^2/g$ Absence $10^2/g$
ccp 7	Fente en demi	Absence
ccp 8	Transport	T : 4 C - Tps : <4H Nettoyage après chaque voyage

III.9.identification des mesures de surveillance

les mesures de surveillance sont illustrées dans (le tab 20)

Tableau 20. Identification les mesures de surveillance

ccp	étape	Mesures de surveillance
ccp 1	Stabulation	HCO de bien-être et transport
ccp 2	Inspection ante-mortem	BPH de contrôle
ccp 3	Amené	HCO de bien-être et transport
ccp 4	Saignée	HCO d'abattage analyse microbiologique
ccp 5	Arrachage du cuire	HCO de l'habillage analyse microbiologique
ccp 6	Éviscération	Analyse microbiologique
ccp 7	Fente en demi	Visuelle
ccp 8	Transport	BPH de transport analyse microbiologique et visuelle

III.10.identification des Mesure corrective

Les Mesure corrective sont illustrées dans (le tab 21)

Tableau 21. Identification Mesure corrective

ccp	étape	Mesure corrective
ccp 1	Stabulation	Repos 24h
ccp 2	Inspection ante-mortem	Prévoir un service d'inspection ante-mortem
ccp 3	Amené	Formation du personnel au bien-être animal et douchage
ccp 4	Saignée	Prévoir un temps de saigné suffisant pour permettre l'écoulement du sang de l'animal
ccp 5	Arrachage du cuire	Toujours utiliser la même main pour tenir le cuir : spécialisation des mains
ccp 6	Éviscération	Accrochage ou mise dans des plateaux inoxydable
ccp 7	Fente en demi	La fente se fait par une scie propre
ccp 8	Transport	Établir tous les conditions de transports (température hygiène, durée ...ect

III.11. Vérifier le système (conformité et efficacité)

On doit vérifier deux aspects :

- Que le système mis en place en pratique est conforme au HACCP
- Que ce système est efficace pour la sécurité.

Au moment de la mise en place du plan HACCP, on prévoit comment vérifier conformité et efficacité, et on écrit ces dispositions de vérification. Si l'on constate que le système est inefficace, il faut reprendre l'étude HACCP.

III.12. Prévoir d'actualiser le système

III.12.1. Exigences générales applicables aux abattoirs

III.12.1.1. La construction du bâtiment

Les détails de construction sont décrits comme suit. [2].

- La construction doit être solide, durable et facile pour le nettoyage. Les matériaux des parties extérieures sont durables avec des espaces suffisants pour le fonctionnement ;
- Les zones sales et propres doivent être complètement séparées
- La construction de bâtiments doit être conçue pour empêcher les insectes, la poussière et d'autres contaminations .

III.12.1.2. Equipement des locaux

Les locaux d'abattage et les locaux où sont entreposés les carcasses, les abats et la viande non emballés doivent être équipés :

- a. De sols imperméables et imputrescibles, qui permettent à l'eau provenant des postes de travail et des emplacements d'entreposage de s'écouler facilement vers les touches d'évacuation des eaux, et qui sont faciles à nettoyer et à désinfecter ;
- b. De murs avec un revêtement clair, résistant, lavable, lisse et imperméable, faciles nettoyer et à désinfecter ;
- c. De bouches d'évacuation des eaux, siphonnées de manière à éviter les odeurs ;
- d. Les couloirs ne doivent pas être utilisés comme emplacement d'entreposage.
- e. Les portes, les conduites et autres éléments de construction doivent être également enduits d'un revêtement lavable et clair, lisse, résistant et imperméable. [2].

III.12.1.3. Eau

L'approvisionnement en eau potable froide et en eau potable chaude ou en vapeur d'eau potable doit être garanti dans tous les locaux où s'effectue le traitement des carcasses et des abats. [2].

III.12.1.4. Eclairage

Les locaux doivent être éclairés, soit par la lumière du jour, soit par de la lumière artificielle [5].

III.12.1.5. Ventilation

Les locaux doivent disposer d'une ventilation adéquate. Au besoin, ils seront équipés d'un système d'évacuation des buées [2].

III.12.1.6. Agrégats de réfrigération

Les locaux de réfrigération doivent également être équipés [2].

III.12.1.7. Dispositif de nettoyage des mains

Un dispositif de nettoyage des mains doit être installé à proximité de chaque poste de travail.

Ce dispositif doit être pourvu [2]:

- a. De distributeurs de savon et de désinfectant ;
- b. D'un système hygiénique de séchage des mains ;

III.12.1.8. Nettoyage et désinfection des outils

Près des postes de travail doivent se trouver des dispositifs appropriés au nettoyage des outils qui sont entrés en contact avec les carcasses et les abats, notamment les couteaux et les scies, et, pour la désinfection, de l'eau chaude d'une température d'au moins 82 °C ou d'un autre système ayant un effet équivalent [2].

III.12.1.9. Elimination des sous-produits animaux

a. Chaque abattoir doit disposer d'installations parfaitement hygiéniques servant à éliminer les sous-produits animaux solides et liquides.

b. Les locaux, les récipients, les conduites ainsi que les systèmes d'évacuation doivent être disposés de manière à ce que les sous-produits animaux ne souillent ni les carcasses ni les abats.

a. Pour collecter les sous-produits animaux, on disposera

- De récipients étanches en matière résistante à la corrosion, faciles à nettoyer,
- D'un local spécial pour les grandes quantités ou l'entreposage. [2].

III.12.2. Locaux supplémentaires

a. Des locaux ou des emplacements séparés par une cloison sont requis :

- Pour le traitement des fêtes ;
- Pour la vidange et le nettoyage des estomacs et des intestins ;

- Pour le traitement des estomacs et des intestins. [2].

III.12.3. Règles d'hygiène dans les abattoirs

III.12.3.1. Hygiène du personnel

Les personnes occupées aux opérations d'abattage ou qui sont en présence de carcasses et d'abats non emballés doivent : [4]

- a. Porter des chaussures faciles à nettoyer, des vêtements de travail clairs et une coiffe ;
- b. Mettre des vêtements de travail propres au début de chaque journée de travail, et les changer dans le courant de la journée s'ils sont très salis ;
- c. Se laver soigneusement les mains :
 - Au début et à chaque reprise du travail,
 - Chaque fois qu'elles ont été souillées,
 - Après avoir touché des animaux malades, des carcasses ou des parties
 - D'animaux malades qui ont été abattus.
- d. Il est interdit de manger, de boire et de fumer dans les secteurs réservés au travail.
- e. Ces prescriptions sont applicables par analogie aux visiteurs des abattoirs.

III.12.3.2. Utilisation des installations et des outils

- Les sols, les murs et les plates-formes ne doivent pas entrer en contact avec des carcasses et des abats.
- Les récipients des carcasses ou des abats ne doivent pas entrer en contact avec le sol.
- Les outils, notamment les couteaux, doivent être conservés en un endroit propre.
- Nettoyage des locaux, des installations et des outils.
- Les locaux, à l'exception des locaux de réfrigération et de surgélation, les installations et les outils doivent être nettoyés et désinfectés à la fin de chaque journée de travail ; les outils, notamment les couteaux et les scies, doivent les nettoyer chaque fois qu'ils ont été souillés.
- Lorsque le poste de travail a été fortement souillé par l'abattage d'un animal ou par des matières potentiellement pathogènes, il doit être soigneusement nettoyé et si nécessaire désinfecté avant que le travail ne reprenne.
- Lors du nettoyage d'installations, d'outils et de tabliers, il faut prendre garde à ne pas souiller les carcasses, les abats ou d'autres denrées alimentaires. [4]

III.12.4. Règles d'hygiène d'abattage

III.12.4.1. Activités dans les abattoirs

- a. Seules les activités afférentes à l'abattage sont autorisées dans les locaux.
- b. Sont autorisés en outre :
 - La découpe des carcasses en demi-carcasses, quartiers et six morceaux ;
 - Le traitement des abats, leur conditionnement et leur emballage ;
- c. L'abattage d'animaux de différentes espèces dans le même abattoir doit être séparé dans l'espace ou dans le temps. [4]

III.12.4.2. Abattage

Lors de l'abattage, il faut enlever de la carcasse les parties qui :

- Ne sont pas admises comme denrées alimentaires ;
- Sont à présenter séparément au contrôle des viandes ;
- Sont à enlever, le cas échéant. [4]

III.12.4.3. Règles d'hygiène

a. Les animaux doivent être saignés. Lors de la saignée, il faut éviter de blesser la trachée et l'œsophage des animaux, sauf ceux des moutons non tondus.

b. Les carcasses, doivent être dépouillées. Le vétérinaire officiel peut permettre des dérogations dans des cas particuliers pour des spécialités gastronomiques.

c. Lors du dépouillement, la viande ne doit entrer en contact

- ni avec la partie externe de la peau;
- ni avec les mains et les appareils qui ont traité la partie externe de la peau.

d. Lors du dépouillement, les mamelles eu lactation ne doivent pas être incisées ; la carcasse ne doit pas être souillée par du lait ou du colostrum.

e. Des mesures doivent être prises pour éviter le déversement du tractus digestif pendant l'éviscération et pour assurer que l'éviscération soit terminée aussi vite que possible après l'étourdissement.

f. S'ils sont destinés à une transformation ultérieure en tant que denrées alimentaires :

- Les estomacs doivent être nettoyés et blanchis ;
- Les intestins doivent être vidés et nettoyés ;
- Les têtes et les pieds doivent être dépouillés ou blanchis et épilés.

j. Les viscères de la cavité abdominale doivent être retirés dès que possible du secteur propre

de l'abattoir.

h. Les carcasses doivent être exemptes de toute contamination fécale.

i. Toute contamination visible doit être éliminée par le parage.

g. Les contaminations de la viande par l'eau d'échaudage doivent être évitées. Les carcasses de porcs doivent être échaudées avec de l'eau potable.

k. Si un abattoir ne dispose pas d'un local d'abattage sanitaire, les locaux utilisés pour l'abattage sanitaire doivent être nettoyés et désinfectés après chaque utilisation. [4]

III.12.5. Estampille de salubrité.

L'estampille de salubrité doit se présenter comme suit [2]:

a. Forme de l'estampille :

- Viande propre à la consommation ; ovale
- Viande des animaux ayant tait l'objet d'un abattage d'urgence en dehors d'un abattoir autorisé : rectangle
- Viande provenant de gibier abattu dans un grand établissement : rhombe

b. Dimension de l'estampille :

- Largeur : au moins 6,5 cm
- Hauteur : au moins 4,5 cm

c. Informations figurant sur l'estampille :

d. Une combinaison de lettres et de chiffres indiquant le pays, le numéro de contrôle de l'abattoir et, le cas échéant, un numéro se référant au vétérinaire officiel

III.12.6. Emballage

L'objectif fondamental de l'emballage est de protéger la viande et les produits de viande de répercussions indésirables sur la qualité y compris les modifications microbiologiques et physicochimiques. L'emballage protège les aliments pendant la transformation, le stockage et la distribution à partir de [3]:

- Contamination par la poussière, micro-organismes et les parasites
- Contamination par des substances toxiques (produits chimiques)
- Influences sur la couleur, l'odeur et le goût (odeurs, la lumière, l'oxygène)
- La perte ou l'absorption de l'humidité (évaporation ou absorption d'eau)

Conclusion

CONCLUSION

Les résultats de la présente étude révèlent que les taux de contamination en FMAT et en coliformes fécaux sont de l'ordre de $75,63.10^3$ UFC/g et 36,66 UFC/g respectivement. L'absence des salmonelles et staphylocoque aureus au niveau des viandes fraîches bovines est rassurante. Cependant il peut y avoir contamination lors des manipulations. Le taux d'isolement de clostridium sulfite reducteur est de 1,58 UFC/g. Les charges bactériennes notées lors de cette étude témoignent de la mauvaise manipulation des carcasses au cours de l'abattage et d'une insuffisance d'hygiène au niveau des abattoirs.

Une viande contaminée constitue un risque potentiel pour le consommateur. De plus, les erreurs commises au moment de la préparation des repas transforment ce risque potentiel en risque réel.

Ainsi, une viande soumise à une forte chaleur lors de la cuisson se trouve débarrassée de tous ses germes. Les habitudes culinaires algériennes se basent sur une bonne cuisson de la viande. Ce traitement assure une très bonne qualité microbiologique à la viande. Cependant, on assiste actuellement à un changement des mœurs alimentaires et au développement de la restauration rapide. Les nécessités du travail amènent souvent les restaurateurs à des pratiques favorisant la croissance des micro-organismes, ceci en plus des mauvaises conditions d'hygiène. Actuellement, les programmes de maîtrise efficace de la salubrité des viandes et des autres denrées alimentaires d'origine animale se basent sur l'analyse quantitative du risque associé à une prévention par l'utilisation des principes de la méthode analyse des dangers-maîtrise des points critiques ou HACCP. De même, l'éducation du public, l'information et la motivation de tous ceux qui manipulent la viande dans le commerce ou la restauration, constituent des volets indispensables à une politique de prévention des toxi-infections alimentaires collectives.

Les références

- Arvieux C., 1998.** Les toxi- infections alimentaires. Digest, 14 (6).p4
- Cartier., 1997.** 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, 14, p 35-38.
- Cavalli S., 2003.** Application de la méthode HACCP en établissement d'abatage : modèles théoriques et essai de mise en place. The: Med.vet. : Lyon. E.N.V.L; these n °14. 132 p
- Chiabou M., 2005.** Productivité zootechnique du désert le cas du bassin laitier D'AGADEZ au Niger. Thèse en vue de l'obtention de docteur en sciences université MONTEPLLIER. p56.
- Coibion L., 2008.** Acquisition des qualités organoleptiques de la viande bovine. adaptation à la demande du consommateur. p 7-25.
- Conformité Européenne** Règlement 178/2002 du 28 janvier 2002. JOCE, L31-1.
- Conformité Européenne** Règlement 852/2004, 853/2004, 854/2004 du 29 avril 2004. JOUE, L139-1.
- De Brosses A., 2006.** Option Qualité, 250:22-25.
- Dennai N., Kharati B., el Yachioui M., 2001.** Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses de bovins fraîchement abattus. Ann. Méd. Vét., 2001, 145, 270-274
- Dumont et Valin., 1982.** Bases biochimiques de l'hétérogénéité du tissu musculaire et des viandes. Ed INRA .Paris .p77.
- el Hadeef el Okki S., el Groud R., Kenana H., Quessy S., 2005.** Evaluation de la contamination superficielle des carcasses bovines et ovines provenant de l'abattoir municipal de Constantine en Algérie. Canadian Veterinary Journal. Volume 46(7), p 638-640.
- Elrammouz., 2008.** Etude des changements biochimiques post mortem dans le muscle des volailles .Contribution au déterminisme de l'amplitude de la diminution du pH. P3 ,4.
- Fosse J., Magras C., 2004.** Dangers biologiques et consommation des viandes. Paris: Lavoisier 220 p
- Fosse. J.A.S., 2003.** Les dangers pour l'homme liés à la consommation des viandes. Evaluation de l'utilisation des moyens de maîtrise en abattoir. Thèse de l'Ecole nationale vétérinaire de NANTES. p24-46. de variation. Viande et produits carnés, 11.281-290.
- Goudiaby., 2005.** Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses ovines. Aux abattoirs. Mémoire de diplôme d'études approfondies de Productions animales. p 5
- Hobbs B.C., Gilbert R.J., 1978.** Food poisoning and food hygiene, fourth edition, Edward Arnold, 366p.
- Journal officiel** de l'Union européenne Règlement 882/2004 du 29 avril 2004., L165-1.

Ouali A., 1991. Conséquences des traitements technologiques sur la qualité de la viande .INRA prod. Anim 1991 p 196.197.

Ould el Hadj M D., Bouzgag B., Bouras A., Moussaoui S., 1999.Etude comparative de quelque caractéristique physico-chimique et biochimique de la viande du dromadaire chez les individus de type Sahraoui à différente âge .Premières Journée sur la Recherche Cameline – Ouargla. p19.

Rosset R et Lebert F., 1982. Les règles d'hygiènes envisageables aux différents stades de la filière viande: principes. Hygiène et technologie des viandes fraîches. Ed. CNRS, 277 - 280.

Starton T., 1982. Viande et alimentation humaine .Ed. Apria, Paris. P110.

Thornton H. 1957. Text book of meat inspection. Baillière, Tindall et Cox, Londres, 592 p)

Liste des sites web

[1]: Les principes du HACCP et les lignes directrices pour leur application.

http://www.eurofins.fr/formationconseil/documentation/documents-et_liens/haccp/les-principes-du-haccp.aspx (consulter le 22/05/2015)

[2]: Bonne pratiques de fabrication de l'abattoir.

http://www.acfs.go.th/standard/download/eng/GAP_Abattoir.pdf (consulter le 22/05/2015)

[3]: Identification et étiquetage de la viande bovine.

http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/veterinary/checks_and_food_hygiene/112064_fr.htm (consulter le 01/06/2015)

[4]: Ordonnance du DEF, concernant l'hygiène lors de l'abattage d'animaux.

<https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20051437/201407010000/817.190.pdf>
(consulter le 01/06/2015)

[5]: ASR : http://www.labo-abioc.fr/abioc/base_documents/pdfs/germes/ASR.pdf

(Consulter le 10/11/2014)

Résumé

L'abattoir peut constituer une source importante d'informations pour la détection et l'identification des maladies animales. La viande est une denrée alimentaire hautement périssable dont la qualité hygiénique dépend de la contamination pendant les opérations d'abattage et de découpe. Le but de cette étude est d'évaluer la qualité bactériologique de viandes fraîches de bovins abattus au l'abattoir de Guelma d'une part et évaluer le niveau d'inclusion des dangers dans le système HACCP. Les prélèvements ont concerné 15 échantillons provenant de 03 carcasses de taurillons, L'évaluation microbiologique a porté sur le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale et des coliformes fécaux, ainsi que sur la recherche de clostridium sulfite réducteur, Salmonelle et de staphylocoque aureus. Les microorganismes ont été recherchés suivant les normes ISO appropriées. La plupart des germes ont été retrouvés, Les charges microbiennes moyennes pendant la période de prélèvements étaient respectivement: $75,63.10^3$ pour FMAT, 36,66 pour les CF et 1,58 pour les CSR, les Salmonelle et les staphylocoques aureus ne sont pas retrouvé, cette prévalence microbienne du principalement aux manques d'hygiène aux cours de processus d'abattage, d'éviscérations et de l'entreposage de carcasses.

Les mots clés : viande rouge, abattoir, HACCP, hygiène, qualité.

Abstract

The slaughterhouse can be an important source of information for the detection and identification of animal diseases. Meat is a highly perishable food that the hygienic quality depends on the contamination during slaughtering and cutting operations. The purpose of this study was to evaluate the bacteriological quality of fresh meat of bovine animals slaughtered in the slaughterhouse of Guelma firstly and evaluate the level of inclusion of hazards in the HACCP system. Samples were for 15 samples from 03 bulls carcasses. The microbiological evaluation considered the enumeration of aerobic mesophilic flora of total and fecal coliforms, and on research of sulfite-reducing anaerobic, Salmonella and staphylococcus aureus.

The microorganisms were sought following the appropriate ISO standards, most germs were found, mean microbial loads during the samples were respectively: $75,63 \cdot 10^3$ for FMAT, 36.66 for CF and 1.58 for ASR, the Salmonella and staphylococcus aureus are not found, this microbial prevalence mainly to lack of hygiene during the slaughter process of evisceration and storage of carcasses.

Key words: Red Meat, Slaughterhouse, HACCP, Health, Quality.

Annexe 1

I. Matériel

I.1. Matériel d'échantillonnage

Le matériel utilisé pour l'écouvillonnage est :

- Glacier
- Flacon stérile de 250ml
- Paire de gant
- Scalpel
- Appareil photo (Sonny)
- 9 écouvillons
- Boite pétri

I.2. Appareillage

Les différents appareils utilisés sont :

- Etuve jouan réglées a 30_37_44°C
- Bain marie
- Mortier
- Balance électronique
- Ben bunsen
- Pipettes pasteur cotonnés
- Anse de platine
- Pince
- Scalpel
- Microscope optique

I.3. Milieux de culture et réactifs

Les milieux de culture utilisés pour identification des germes sont :

- API 20
- Bouillon au sélénite sodium (SFB)
- Bouillon lactose au vert brillant (VBL)
- Bouillon lactose au pourpre de bromocrésol (BCPL)
- Bouillon lactose mannitol tamponné (BLMT)
- Chapman
- Eau distillé stérile (EDS)
- EPA exempte d'idole
- Eau peptonée alcaline (EPA)
- Eau treptone sel (TSE)
- Gélose viande foie (VF) + additifs(sulfite de sodium et alun de fer)
- Gélose salmonella-Shigella (SS)
- Gélose hectoen
- Gélose tree sugar iron (TSI)
- Rothe

Annexe 2

Dénombrement des flores bactériennes sur les 3 prélèvements.

- **Les FMAT**

Tableau : dénombrement des FMAT sur les 3 prélèvements

les échant	Prélèvement 1		Prélèvement 2		Prélèvement 3	
	Nombre FMAT ufc/g	Dénombrement	Nombre FMAT ufc/g	Dénombrement	Nombre FMAT ufc/g	Dénombrement
Echant 1	140	1400	14	140	17	170
Echant 2	90	9000	13	1300	30	3000
Echant 3	62	62000	07	7000	08	8000
Echant 4	12	12000	11	11000	14	140000
Echant 5	02	20000	04	400000	03	300000
Echant 6	00	00	00	00	00	00

FMAT: Flore mésophile aérobie totale

Norme JORA: 10^6

- **Les coliformes fécaux**

Tableau : nombre des tubes positif (+) de CF sur les 3 prélèvements

Série des dilutions	Prélèvement 1	Prélèvement 2	Prélèvement 3
	Nombre des tubes (+)	Nombre des tubes (+)	Nombre des tubes (+)
Série 10^{-1}	03	03	Abs
Série 10^{-2}	00	00	Abs
Série 10^{-3}	00	00	Abs

CF : coliforme fécaux.

Norme JORA: 3.10^2

- **Les ASR**

Tableau : détermination des ASR sur les 3 prélèvements

Détermination	Prélèvement 1			Prélèvement 2			Prélèvement 3		
	A 24h	A 48h	A 72h	A 24h	A 48h	A 72h	A 24h	A 48h	A 72h
Tube 1	1	3	noire	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Tube 2	1	3	noire	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Tube 3	1	3	noire	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
Tube 4	1	10	noire	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

ASR : anaérobie sulfite-réducteur

Norme JORA: 10

- **Staphylocoque aureus** (absence)
- **Salmonelle** (absence)