République Algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
École Nationale Supérieure Vétérinaire

ENSV
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE
ALGER

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

EVALUATION DU NIVEAU D'HYGIENE DE L'ABATTOIR D'EL-HARRACH PAR LA RECHERCHE D'*Escherichia coli* SUR LA SURFACE DES CARCASSES OVINES

Présenté par : **AYAS Amira** **BERBERI Imane**

Soutenu le : 01 juillet 2017 à 12h00

Devant le jury composé de:

- Président : Dr Bouayad L.	Maitre de conférences classe A	ENSV d'Alger
- Promotrice : Dr FERHAT L.	Maitre assistante classe A	ENSV d'Alger
- Examinateur 1 :Dr Bouhamed R.	Maitre assistante classe A	ENSV d'Alger
- Examinateur 2 :Dr Matallah A.M	Maitre assistante classe A	ENSV d'Alger

Année universitaire : 2016/2017

Remerciements

Nous adressons le grand remerciement à notre promotrice Dr Ferhat L pour ses conseils et ses orientations du début à la fin de ce travail.

Nous tenons également à remercier les membres de jury pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant de siéger à notre soutenance,

Tout particulièrement : Dr Bouayad L pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire.

Nous souhaitons exprimer notre gratitude à Dr Matallah A.M et à

Dr Bouhamed R pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail.

Finalement, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos familles qui nous ont toujours soutenues. Ainsi que l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation.

Dédicaces

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

Je dédie ce travail à mes chers parents, pour leur amour, leur encouragement et leur soutien tout le long de ma périoded'étude, que le bon DIEU les garde pour moi.

A mes frères Oussama, Zakaria et Amir

Et a ma sœur Meriem

A mon cher Redouane et a toute ma famille

A tous mes amis(es)

A tous mes professeurs

A notre promotrice

A toutes les personnes que j'aime.

Ayas Amira

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail,

A ma source de tendresse, l'être la plus chère aumonde,

Ma très chère mère.

Mon idéal, l'être le plus généreux, mon très chère père

Mes très chère sœurs ; Razzika et Nassima .

Mon très cher frère Mourad.

Et a toute la famille ***BERBERI***

Mes chersbeaux-frères, Omar et Mohamed.

Sans oublié mes chères neveux et nièces.

A tous mes amis, Amira ,Sedik , Mounira ,feriel

et à mon très cher ami Redha.

Imene

Liste des abréviations

AW : activité de l'eau

˚**C** : Le degré Celsius

cm^2 : centimètre carré

DAEC: *Escherichia coli* d'adhesion diffuse

EAggEC: *Escherichia coli* enteroaggregatives

E. coli : *Escherichia coli*

EHEC: *Escherichia* coli entérohémorragique

EIEC : *Escherichia coli* entéroinvasifs

E.N.S.V : Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger

EPEC : *Escherichia coli* entéropathogènes

EPT : Eau Péptonée Tamponnée

F.A.O : Food and Agriculture Organisation

g :gramme

HACCP: Hazard Analysis And Critical Control Point

H.I.D.A.O.A : Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale

Log_{10} : Logarithme décimal

LT : thermolabile

NM : Non mobile

m^2: mètre carré

Min: minute

ml : millilitre

PTT : Purpura thrombotique thrombocytopénique

PH : Potentiel Hydrogéne

SHU : Syndrome hémolytique et urémique

ST : thermostable

STEC : *Escherichia coli* producteurs de shiga-toxines

TSE :Eau Tryptone Sel

TBX : Tyrone bile x-glucuronide

Ufc : unité formant colonie

Liste des photos

Photo 01 : La zone postério-externe de la cuisse…….....……21

Photo 02 : Le flanc…….....…….21

Photo 03 : Le thorax…….....21

Photo 04 : Face postérieure du membre antérieur…….....…….21

Photo 05 : Préparation des écouvillons de prélèvements….....23

Photo 06 : Un échantillon…….....25

Photo 07: Stomacher péristaltique…….....…….25

Photo 08: Transfert de l'inoculum…….....……26

Photo 09 : Ensemencement en profondeur…….....……..……26

Photo 10:Aspect des colonies *d'Escherichia coli* sur gélose TBX…….....27

Liste des tableaux

Tableau 01 : Les différents pathovars *d'E. coli*(GERMAN, YVES ,1994). ….……12

Tableau 02 : Résultats du dénombrement des colonies d'*Escherichia coli*…….……28

Liste des figures

Figure 01 : La carte de contrôle ……..……30

INTRODUCTION

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITREI : Généralités sur les abattoirs

I.1. Définition d'un abattoir……..……...….1

I.2.Principes généraux…….…...….1

I.2.1. Principes généraux de conception, d'implantation et de construction d'un abattoir...…...1

I.2.2. Différents locaux…….....2

I.2.2.1. Locaux de stabulation…….....……...…...2

I.2.2.2.Salle d'abattage…….....…….…...…2

I.2.2.3. Equipements…….....3

I.3. Principes d'aménagement ou de fonctionnement hygiénique ……..3

CHAPITRE II : Microbiologie de la surface des carcasses.

II.1. Origines et sources de la contamination superficielle des carcasses……...……...3

II.1.1. Origine endogène 4

II.1.1.1. Flore du tube digestif 4

II.1.1.2. Flores de cuir, des muqueuses et de la peau 5

II.1.1.3. Flore des voies respiratoires 5

II.1.2. Origine exogène 6

II.1.2.1. Personnel 6

II.1.2.2. Matériel 6

II.1.2.3. Milieu 6

II.1.2.3.1. Eau et le sol 6

II.1.2.3.2. Air 7

II.1.2.3.3. Nuisibles 7

II.2. Influence des opérations technologique sur la contamination des carcasses 8

II.2.1. Transport 8

II.2.2. Saignée 8
II.2.3. Habillage 8
II.2.4. Dépouillement.....9
II.2.5. Eviscération 9
II.2.6. Douchage 9

CHAPITRE III : Etude bactériologique

III. Etude de genre *Escherichia coli* 10

III.1. Taxonomie et définition…….....10

III.2. Historique 10

III.3. Epidémiologie 11

III 3.1. Habitat 11

III.3.2. *E. coli* et l'Homme 11

III.3.3. Classification des pathovars d'*E. Coli* agents d'entérites et manifestations cliniques de la maladie 11

III.4. Caractères bactériologiques 13

III .4.1. Caractères culturaux 13

III .4.2. Caractères biochimiques 14

III .4.3. Caractères antigénique 14

III.4.3.1. Antigène somatique O.....14

III.4.3.2. Antigène flagellaire H.....14

III.4.3.3. Antigène capsulaire K:…….....15

CHAPITRE IV: Conséquences de la contamination microbienne

IV.1.Conséquences hygiéniques 15

IV .1.1.Putréfaction superficielle 15

IV.1.2. Toxi-infections alimentaires 15

1V.1.2.1. Intoxination alimentaire.....16

1V.1.2.2. Toxi-infection alimentaire vrai.....16

1V.1.2.3. Intoxication alimentaire.....16

IV.2.Conséquences technologiques 16

IV.2.1. Aspect 16

IV.2.3. Odeur 17

IV.2.3. Couleur 17

IV.3. Conséquences économiques 18

ETUDE EXPERIMENTALE

Objectif……..…...19

I. Matériel et méthodes…….….19

I.1. Présentation de l'abattoir d'El-Harrach……....19

I.2. Matériel……....20

I.2.1. Echantillonnage……..….20

I.2.2. Méthode d'échantillonnage……...….20

I.2.3.Mode opératoire …….....22

I.2.4. Lieux du traitement des échantillons…….. 23

I.2.5. Matériel d'analyses et milieux de culture……..…..23

I.2.6. Méthode d'analyse……...24

I.2.6.1. Enrichissement…….....24

I.2.6.2. Isolement…….. 25

I.2 .6.3. Dénombrement…….....26

II. Résultats 27

II.1. Evaluation de la contamination superficielle des carcasses ovines par *E. coli*…..…..27

II.2.La carte de contrôle……...……..29

III. Discussion……...….32

IV. Conclusion……...……34

V. Recommandations……..……35

ITRODUCTION :

La viande est considérée comme une source importante de protéines, d'acides aminés essentiels, vitamines et minéraux. En raison de cette composition riche, elle offre un très bon environnement pour la croissance de bactéries pathogènes et non pathogènes.

La contamination microbiologique des carcasses se produit principalement pendant le traitement et la manipulation, tels que le dépouillement, l'éviscération, le stockage et la distribution dans les abattoirs et les établissements de vente au détail (GILL, 1998).

Les opérations d'abattage des ovins tels que la saigné, le dépouillement et l'éviscération, exposent le muscle stérile aux contaminants microbiologiques qui étaient présents sur la peau, le tube digestif et dans l'environnement (GILL et JONES , 1999).

Bien que, la plupart des contaminants microbiens des carcasses représentent des bactéries commensales, certains microorganismes tels que *Salmonella spp*, *E.coli* O157 : H7 et *Listeria monocytogenes* représentent une menace pour la santé des consommateurs (GUSTAVSSON et al., 1993 ; SAMELIS et al.,2001).

Le but de notre modeste étude est d'évaluer le niveau d'hygiène de l'abattoir d'El Harrach, en recherchant le degré de la contamination bactérienne des carcasses ovines par *E.coli* .

Pour ce faire nous avons effectué des prélèvements au niveau de cet établissement en utilisant une technique standard d'échantillonnage non destructive des carcasses.

Le plan de notre travail se présente comme suit:

- Une partie bibliographique qui porte sur la description des abattoirs, l'origine de la contamination superficielle des carcasses dans l'abattoir et les conséquences de cette contamination.
- Une partie pratique qui porte sur l'analyse bactériologique des échantillons prélevés afin de rechercher la bactérie *E. coli* indicateur de la contamination superficielle des carcasses.

-PREMIERE PARTIE-

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LES ABATTOIRS

I.1. Définition d'un abattoir :

Les abattoirs sont des établissements publics ou privés permettant de préparer les viandes, de traiter les éléments du 5eme quartier et enfin de répondre aux normes de sécurité des aliments, par :

- Le contrôle de l'hygiène du personnel, du matériel, des locaux et de l'abattage ;
- l'inspection sanitaire des animaux ;
- le contrôle de la destruction des saisies.

Aux abattoirs, le contrôle va consister d'une part, à diagnostiquer et à apprécier les affections dont les animaux peuvent être atteints, et d'autre part, à surveiller les opérations d'abattage pour en assurer le déroulement de ces derniers conformément à l'hygiène (JEPSEN, 1958). Ainsi, la préparation des viandes dans un abattoir constitue une garantie pour le consommateur.

I.2. Principes généraux :

I.2.1. Principes généraux de conception, d'implantation et de construction d'un abattoir :

La conception d'un abattoir nécessite toujours une étude. Elle débouche sur la définition de la capacité utile et des perspectives d'avenir (extension possible).

Les abattoirs doivent toujours être d'accès faciles et permettre l'approvisionnement en animaux et l'écoulement des produits.

L'approvisionnement en eau doit être facile : les besoins quotidiens en eau sont de 500 litres/bovin et 250 litres/petit ruminant.

L'évacuation des eaux usées doit être facile. Ces eaux issues du traitement des animaux sont chargées en déchets et doivent donc être évacuées pour éviter des nuisances.

L'abattoir doit permettre des extensions ultérieures et doit être toujours bien clôturé (ABDOULAYE DIEYE, 2011).

I.2.2. Différents locaux

I.2.2.1. Locaux de stabulation :

Les locaux réservés à la stabulation des animaux devraient être conçu et construits de sorte que :

- Les animaux puissent être regroupés sans surnombre, sans risque de blessure ou de stress due aux conditions climatiques ;
- Leur dispositif et leurs installations permettent de nettoyer et/ou de sécher les animaux ;
- L'inspection ante- mortem soit facilitée. (FAO, 2009).

I.2.2.2. Salle d'abattage :

Selon GODEFROY(1986), elle se compose de la salle d'abattage destinée à abattre les animaux pour obtenir les carcasses. La salle devrait respecter les conditions suivantes (FAO, 2009) :

- Etre d'accès facile depuis les locaux de stabulation ;
- Etre construite et équipée afin de faciliter un nettoyage et une désinfection efficaces ;
- Minimiser autant que possible la contamination croisée lors du traitement ;
- Garantir un éclairage artificiel ou naturel adéquat pour le contrôle de l'hygiène des opérations de traitement des carcasses ;
- Interdire l'accès aux personnes étrangères ainsi que les nuisibles (rongeurs chats) ;
- Présenter des sols imperméables, imputrescibles, étanches, antidérapants, faciles à nettoyer et à désinfecter, la pente doit être de l'ordre de 1,5 à 3%, pour faciliter l'évacuation des eaux (GODEFROY, 1986).
- Présenter des murs internes qui doivent être revêtus d'un enduit lisse et lavable sur toute leur hauteur et posséder des carreaux à une hauteur de 3m sur les murs (GODEFROY, 1986).

I.2.2.3.Equipements :

Ils sont représentés par :

-Un dispositif de transfert de charge (Rails aériens, chariots, bacs et plateaux) ;
-Des appareils de levage (treuils et vérins) ;
-Un dispositif de préparation des viandes représenté par des plates-formes fixes et mobiles ;

-Des dispositifs ou équipements sanitaires (ABDOULAYE DIEYE, 2011).

I.3. Principes d'aménagement ou de fonctionnement hygiénique :

L'abattoir doit permettre une hygiène de la préparation des produits et une gestion économique des installations d'où le respect des principes suivants :

1-La marche en avant : l'animal qui entre par une extrémité, sort par l'autre extrémité sous forme de produit fini ;
2- Le non entrecroisement des courants de circulation, les carcasses ne doivent pas croiser les abats, les abats et carcasses ne doivent plus croiser les issues et les déchets.
3- La séparation des secteurs sains, des secteurs souillés.
4- L'utilisation précoce et généralisée du froid, ce principe permet de s'opposer aux développements des micro-organismes d'altération et des pathogènes ;
5-La formation du personnel ;
6- Le nettoyage et la désinfection des locaux (ABDOULAYE DIEYE, 2011).

ChapitreII : Microbiologie de la surface des carcasses

II.1. Origine et sources de la contamination superficielle des carcasses :

À l'abattoir, et pendant le long processus de la transformation de l'animal de boucherie en viande destinée à la consommation ; les carcasses subissent une forte contamination superficielle de différentes sources. (CARTIER ,1997 ; FOURNAUD et al., 1998).

Cette contamination est due à plusieurs facteurs, d'importance inégale qui est classé en deux catégories ; endogène et exogène (GAUDIABY, 2005).

II.1.1. Origine endogène :

Les principales sources de contamination des carcasses sont les micro-organismes (bactérie, virus, parasite, mycète...) qui proviennent de l'animal lui-même par le biais de son appareil digestif et respiratoire ainsi que le cuir(ROSSET et LIGET, 1982; CARTIER, 2004).

Le contacte entre ces appareils après leurs ouvertures; contaminent la carcasse par les micro-organismes présents (ROSSET et LIGET, 1982; CARTIER, 2004).

II.1.1.1. Flore du tube digestif :

L'appareil digestif contient naturellement des micro-organismes qui contribuent à la digestion et qui se localisent dans la lumière ou adhérent à la muqueuse.

La flore digestive est estimée à10^{11} germes/g dans l'intestin (GUIRAUD ,1998) et à10^{10}germes/g dans le rumen, elle est constituée essentiellement par les germes pathogènes transitoires (JAY et al, 2005).

Une grande partie des germes provient de l'eau et de l'alimentation déjà contaminées par les insectes, les rongeurs... (EDEL et al.. 1973; BARNES, 1979). Pour un animal vivant, ces germes sont éliminés dans les fèces.

Apres la mort de l'animal, la perméabilité du tube digestif s'accroit, et le passage des germes à partir des réservoirs gastriques vers le sang commence 30 minutes après l'abattage; mais dans certains cas, ce passage des germes vers le sang peut avoir lieu même avant la mort de l'animal et cela est dû au stress d'abattage.

Lors de l'éviscération et de la découpe des carcasses et surtout en cas de perforation des réservoirs gastriques ou le déversement du contenu du tractus digestif par les extrémités du cardia et du rectum (LEYRAL et VIERLING, 1997; CUQ, 2007b), il y aura une contamination du muscle par les bactéries et les champignons, à noter essentiellement:

- Les bactéries anaérobies (*clostridium, bacteriode*) ;
- Les bactéries aéro-anaérobies (*entérobactéries*) ;
- Micro aérophiles (*entérocoques, campylobacters*) (LEYRAL et VIERLING, 1997; CUQ, 2007b) ;

- Les mycètes comme les moisissures (*aspergillus spp*, *Penicillium spp*, *Mucor*...) (KLARE, 1970; HADLOCK et SCHIPPER, 1974) et les levures (*Torulopsis, RhodoturullaCandidaet, Sacharomyces*...) (ABOUKHEIR et KIBERTUS, 1974).

II.1.1. 2. Flore de cuir, des muqueuses et de la peau :

La peau et les muqueuses représentent les premières barrières contre les germes.

Les cuirs sont contaminés par les fèces, le sol, la poussière... (ROSSET et LIGER 1982; LEYRAL et VIERLING, 1997; DACHY, 1993; CARTIER, 2004; CUQ, 2007 b), et contribuent à leur tour au deux tiers de la contamination des carcasses soit par contacte directe soit par l'intermédiaire du matériel ou autres carcasses (CARTIER, 2007).

Le dépouillement de la carcasse est une opération très délicate. Elle est la plus contaminante.

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 ; CARTIER, 1997).

Le cuir est massivement contaminé par de nombreux germes avec un taux de 10^3 à10^9germes /cm^2.Il contient essentiellement des *Escherichia coli* et des Coliformes (*aerobater*, *enterobacter*) (NEWTON et al., 1977), *Streptocoques* fécaux, *actinobacter*, *staphylococcus aureus* et *clostridium perfringens* (ABOUKHEIR et KILBERUS, 1974 ; FOURNAUD et al., 1978; GIBBS et al., 1978; NEWTON et al., 1978).

Le cuir peut être contaminé aussi par les moisissures ; saprophytes, ubiquistes et xérophiles tel que *penicillium, sporotrichum* ainsi que par des levures (CUQ, 2007).

II.1.1. 3. La flore des voies respiratoires :

L'appareil respiratoire et particulièrement les voies respiratoires supérieures (cavité nasopharyngée) renferment des *Staphylococcus aureus* (MORISETTI, 1971).

II.2. Origine exogène

II.2.1. Personnel :

Dans les abattoirs où les opérations abattage-habillage se font manuellement (Le cas de l'abattoir d'El Harrach), l'intervention humaine est très importante.

Le contacte directe entre le personnel (ses propres germes dans les mains, les vêtements..) et les carcasses représente la contamination passive.

La contamination active est induite par les contacts entre les carcasses et le matériel de travail, l'eau du sol, les murs…

Les situations les plus risquées sont ceux où le personnel peut être amené à être simultanément en contact avec la carcasse et les matières contaminantes (habillage, éviscération) (SCIONNEAU, 1993; CARTIER, 2007).

II.2.2. Matériel :

Les surfaces des locaux (sols, murs, plafond ...) le matériel (treuil de soulèvement, les rails, les crochets, les couteaux, haches, les seaux..) doivent assurer l'hygiène du produit et la sécurité du personnel (KEBEDE, 1986; CARTIER, 2007).

La collectivité du matériel, l'utilisation du même matériel pour des différentes opérations (sales et propres) et pour différentes carcasses sans effectuer une désinfection ou un lavage, contribue à 1/10 de la contamination finale (FOURNAUD, 1978).

Par exemple; un couteau peut renfermer jusqu'à 5×10^4germes/cm^2déposés.

II.2.3. Milieu :

II.2.3.1. Eau et sol :

Les sols et les murs avec des crevasses et des fissures difficiles à nettoyer, et les surfaces de travail et les outils mal entretenus constituent des nids pour les micro-organismes et un véritable risque de la contamination des carcasses. (KEBEDE, 1986; CARTIER, 2007).

Parmi les groupes bactériens les plus représentés figurent les *Actinomycétes, Pseudomonase, Arthrobacter, Azotobacter, Clostriduim, Bacillus* et *Micrococcus.*

Parmi les moisissures figurent : *Penicillium, Aspergillus, Fusaruim, Rhizoctonia*(LEYRAL et VIERLING, 1997) et parmi les levures figurent : *Saccharomyces*, *Rhodotorula*, *Torula*.

Les levures sont souvent associées aux plantes qu'on retrouve dans le sol (CUQ, 2007 a).

L'eau utilisée pour le nettoyage des locaux d'abattage, des outils de travail et le douchage des carcasses, est souvent très contaminée. (GRAND, 1983; SCIONNEAU, 1993).

II.2.3.2. Air :

Les déplacements des animaux et du personnel, et la manutention du cuir lors de la dépouille et les viscères maintenus dans le hall d'abattage contribuent à la pollution de l'atmosphère des abattoirs (FOURNAUD, 1982; HINTON et al., 1998).

Le nombre de personnes présentes, le nombre d'animaux abattus, l'état de propreté de leur cuir, la taille des ouvertures du local représentent les facteurs qui influencent le degré de pollution de l'atmosphère (LEYRAL et VIERLING, 1997).

L'air véhicule des *Micrococques,* des *Staphylocoques* et des *Bacillus* (LEYRAL et VIERLING, 1997). L'air est riche en spores de moisissures et surtout le genre de *Torulopsis* (CUQ, 2007a).

II.2.3.3. Nuisibles :

Les nuisibles trouvent une source importante de nutriment dans les abattoirs. Cependant ils peuvent être vecteurs de plusieurs micro-organismes tels les *Salmonelles* les *Staphylocoques,* les *Entérobactéries* et les *Clostridies* (SIONNEAU, 1993).

Ces nuisibles sont porteurs de nombreux germes et contaminent les carcasses par leur fèces, par leur pelage et par leurs urines (ANGELOTTI, 1968; EDEL et al. 1973).

On trouve surtout les chats, les rongeurs, les pigeons et les insectes.

II.2. Influence des opérations technologique sur la contamination des carcasses :

La transformation des animaux met en œuvre un certain nombre d'opérations.

II.2.1. Transport :

Le transport des animaux destinés à l'abattage est à l'origine du stress, de blessures et de troubles du métabolisme et de la circulation qui se répercutent sur la qualité de la viande.

Les microorganismes proviennent soit du tractus digestif, soit des sites tissulaires dans lesquels ils étaient immobilisés avant d'être détruits, leur libération et leur mobilisation sont la conséquence des modifications vasomotrices qui surviennent à l'occasion de tout effort violent ou soutenu (CHOUGUI, 2015)

II.2.2. Saignée :

Elle a pour but d'évacuer le maximum de sang possible de la carcasse pour une meilleure présentation de celle-ci d'une part, d'autre part le sang constitue un milieu de culture très favorable pour le développement les microorganismes (FOURNAUD, 1982).

Elle doit être rapide pour que les activités cardiaques et respiratoires subsistent et aident à l'élimination du sang.

En Algérie cette opération se fait selon le rite "Hallal" avec l'inconvénient d'aillotage "inspiration reflexe du sang" et parfois du contenue gastrique.

Une saignée pas assez propre risque d'accentuer la charge microbienne du muscle (FOURNAUD1982).

II.2.3. Habillage :

C'est l'ensemble d'opérations permettant de séparer la carcasse et les éléments du cinquième quartier. L'habillage constitue une étape très sensible à la contamination microbienne (FROUIN' et JONDÉAU., 1982 ,FOURNAUD et al ., 1978).

II.2.4. Dépouillement :

Ila pour but l'enlèvement du cuir des animaux. La peau des animaux domestiques est toujours fortement souillée, hébergeant de l'ordre de 100 000 à 31 millions de microorganismes par cm^2 (LAWRIE., 1974) en particulier *Escherichia coli*, *Clostridium Perfringins*, *Staphylococcus aureus* et les streptocoques fécaux provenant des matières fécales mais aussi du sol et de l'eau (FOURNAU et al., 1978).

II.2.5. Eviscération :

Consiste en l'ablation des viscères thoraciques et abdominaux. Elle constitue une opération très sensible à la contamination microbienne. Au cours de cette opération, les carcasses sont souvent contaminées par le contenu du tube digestif. Un gramme de liquide de rumen contient en moyenne 10^{10}bactéries (FROUIN et JONDÉAU., 1982.).

II.2.6. Douchage :

Il entraîne les germes vers la partie inférieure des carcasses, d'où la forte contamination du collier (FROUIN et JONDÉAU., 1982).

Par ailleurs, l'eau utilisée lors de cette opération même lorsqu'elle est potable, constitue une source de pollution microbienne non négligeable responsable de l'altération des viandes (GRAND, 1983; SCIONNEAU, 1993).

L'utilisation des tissus ou du papier pour essuyer les carcasses est interdite (SHERIDAN.,1998).

CHAPITRE III : étude bactériologique :

III. Etude de genre *Escherichia coli*

III.1. Taxonomie et définition :

Escherichia coli appartient à la famille des *Enterobacteriaceae*. Ce sont des bacilles Gram négatifs, non sporulés, anaérobies facultatifs et qui ne possèdent pas d'oxydase. Le genre *Escherichia* compte 5 espèces : *E. coli, E. fergusonii, E. hermanii, E. vulneris et E.*blattae. L'espèce *E. coli* est considérée comme un hôte normal, c'est-à-dire commensal, de la microflore digestive de l'homme et de la plupart des animaux à sang chaud. La niche écologique de cette bactérie se trouve dans la couche de mucus secrétée par l'épithélium du côlon. Etant donné qu'elle est hautement compétitive dans cet environnement, *E. coli* reste la bactérie anaérobie facultative la plus abondante dans le côlon humain, dans celui d'autres mammifères et des oiseaux (FRETER et al., 1983 et KAPER et al ., 2004 ; RUSSO et JOHNSSON., 2000).

III.2.Historique :

Escherichia coli fut initialement isolé et décrit par le pédiatre allemand Théodore *Escherich,* en 1885. Celui-ci démontra son existence comme hôte normal de l'intestin de l'enfant et pour marquer à la fois ce tropisme et la fréquence de son isolement, l'appela *Bacteriumcolicommune*, ce que l'on peut traduire par «bactérie commune du colon» (Korsak et ,al.,2000).

C'est en 1919 que Castellani et Chalmers lui donnent son nom définitif en hommage à Escherich, *Escherichia* est ensuite devenu le genre-type de la famille des *Enterobacteriaceae* et *E. coli* l'espèce type de ce genre(Korsak et ,al.,2000).

A partir des années 1950, de nombreuses souches d'*E. coli* appartenant à des sérotypes particuliers ont été répertoriées, chez l'homme comme chez l'animal, comme étant des souches pathogènes responsables d'affections variées allant d'une simple diarrhée à des infections systémiques sévères voire mortelles. Le premier système permettant la reconnaissance et une classification des souches de l'espèce *E. coli* fut la détermination des sèrotypes, c'est-à-dire une combinaison de certains antigènes de surface (AARESTRUP al.,2006).

III.3. EPIDEMIOLOGIE :

III.3.1. Habitat :

Les *E. coli* peuvent être isolés de l'intestin de nombreuses espèces animales. Les animaux peuvent constituer un réservoir et la dissémination dans l'environnement provient essentiellement de contaminations fécales (RICHARD., 1988).

III 3.2 : *E. coli* et l'homme :

Il existe plusieurs pathovars d'*E. coli* que l'on retrouve en pathologie humaine et qui présentent une entérovirulence marquée. Dans les années 80, les EHEC (*Escherichia coli* entérohémorragique) et plus particulièrement le sérotype O157:H7 sont devenus des pathogènes émergents responsables à la fois de cas sporadiques et de cas groupés de diarrhées souvent sanglantes pouvant évoluer vers des pathologies plus graves comme le syndrome hémolytique et urémique (SHU) et le purpura thrombotique thrombocytopénique (PTT) (BETTLHEIM et al ., 2003).

Agent de colite hémorragique humaine, 100 différents EHEC, autres que *E. coli* O157:H7, sont actuellement rapportés producteurs de Shiga toxine. En exemple de non-O157 *E. coli* producteur de Shiga-toxine (STEC) nous pouvons inclure : O55, O111, O26, O103:H2, O148:H8 et O126 (TARR et al ., 2005).

III 3.3. Classification des pathovars d'*E. coli* agents d'entérites et manifestations cliniques de la maladie :

Le tableau suivant représente les différents pathovars d'*E. coli.*

Tableau 01 : Les différente pathovars*d'E. coli* (GERMAN, YVES ,1994).

Pathovars	Processus pathogéniques er facteurs de virulence	Expression clinique de la maladie
***E. coli*entérotoxinogéniques (ETEC)**	-Colonisation du grêle par des adhésines reconnaissant des oses ou des osamines composants de glycopeptides de la membrane cytoplasmique proximale. -Sécrétion d'exotoxines (LT et/ ou ST)	Diarrhée aqueuse peu fébrile, nausée, crampes abdominale.
***E. coli* entéroinvasifs (EIEC)**	-Invasion et mort entérocytaire, réaction inflammatoire lorsque les bactéries atteignent la lamina propria. -Production de toxines (chromosomique) cytotoxiques à l'origine de fuite hydro électrolytiques.	Diarrhée aqueuse suivie d'une dysenterie (selles muco-purulentes) syndrome fébrile, crampes abdominales.
***E.coli*entéropathogènes (EPEC)**	Adhésion entérocytaire intime, effacement microvillositaire, invasion et destruction entérocytaire grâce à des adhésines et des protéines de la membrane externe (phénomènes d'attachement et d'effacement).	Diarrhée (selles aqueuses ou non formées) se prolongeant parfois au-delà de 2 semaines, fièvre, vomissements.
***E. coli*entérohémorragiques (EHEC)**	-Phénomène d'attachement et d'effacement microvillositaire similaire aux EPEC. -Production de cytotoxine de la famille Shiga à haut niveau.	Diarrhée aqueuse profuse puis hémorragique, colites fébriles. Complications possibles par SHU et PTT.
***E.coli*enteroagregatives (EAggEC)**	Adhésion à l'origine de nécroses au pôle apical des villosités avec œdème inflammatoire et hémorragique de la sous muqueuse AAF/1 (grêle distal et colon) impliquant les adhésines Agrégatives adhérence fimbriae 1). -Toxine thermostable EAST (entero-agrégative *E. coli*heat stable enterotoxin).	Diarrhée (selles aqueuses ou non formées) persistant au-delà de 15 jours

Pathovars	Processus pathogéniques er facteurs de virulence	Expression clinique de la maladie
E. coli **d'adhésion diffuse** **(DAEC)**	Adhésion entérocytaire au niveau du caséum et du colon, à l'origine d'une intense réaction inflammatoire, par l'intermédiaire d'adhèsines: AIDA 1 (adhesininvolvedin diffuse adhérence).	Diarrhée pouvant persister 8 à 15jours, fièvre et vomissement.

III.4. CARACTERE BACTERIOLOGIQUE :

III.4.1. Caractères culturaux :

E. coli est une bactérie mésophile, son optimum de croissance est proche de la température corporelle des animaux à sang chaud (35 à 43°C). La limite de croissance inférieure se situe aux environs de 7°C (BlACKIE ACADEMIC & PROFESSIONAL, 1996 et MARCEEL DEKKER: New York, 2003).

Ceci indique qu'un contrôle efficient de la chaîne du froid en entreprises agroalimentaires est un des éléments essentiels afin d'éviter une croissance des *E. coli* dans les aliments. La congélation ou la surgélation à peu d'effets sur la population des *E. coli* dans un aliment. Elle ne garantit en aucune manière la destruction d'un nombre suffisant de bactéries viables. Les *E. coli* sont tués rapidement lorsque la température dépasse 70°C comme dans le processus de pasteurisation. Outre la température, le pH et l'aw peuvent aussi influencer la multiplication des *E. coli* l'optimum de croissance est 7,2 et 0,99 respectivement. La croissance des *E. coli* est arrêtée à des pH extrêmes (9,5) et à une valeur d'aw inférieure à 0,94. Le degré d'acidité d'un produit peut donc constituer un facteur de protection pour sa sécurité (BlACKIE ACADEMIC & PROFESSIONAL, 1996).

.

III. 4.2. Caractères biochimiques :

E. coli est l'espèce type du genre *Escherichia*, et en partage les caractéristiques principales suivantes :

1-Bâtonnet court

2-Gram négatif

3-Anaérobie facultatif

4-Généralement mobile

5-Non sporulé

6-Réduit le nitrate en nitrite

7-Catalase positif.

8-Oxydase négatif.

9-Rouge méthyle positif.

10-Vosger-Prauskauer négatif.

11-Ne se multiplie pas en milieu Simmons.

12-Fermente le glucose.

La plupart des souches produisent de l'indole et fermentent le lactose(Le MINOR et al., 1990).

III.4.3.Caractères antigéniques :

Plusieurs variétés antigéniques ont été décrites :

III.4.3.1. Antigène somatique O :

Il est thermostable, c'est cet antigène qui permet de faire une classification sérologique des *E .coli* et qui joue un rôle de marqueur épidémiologique (ANANIAS, M et T. YANO ,2008).

III.4.3.2 Antigène flagellaire H :

Cet antigène est thermolabiles, C'est le flagelle qui permet la mobilité bactérienne, cependant certaines souches perdent leur mobilité et sont classées comme non mobiles (NM ou H-).

Une technique de sérotypage moléculaire a donc été également développée pour déterminer l'antigène H (ZHANG et al., 2000).

III.4.3.3. Antigène capsulaire K :

C'est l'antigène de surface auquel sont rattachées deux propriétés biologique très importante :

- Un effet protecteur vis-à-vis des défenses non spécifiques qui permet de favoriser le processus d'invasion des tissus.
- Un rôle de camouflage qui est lié à l'existence de similitude entre certain composé de la capsule et ceux de l'hôte. *E. coli* n'est alors plus reconnu comme étranger pour l'hôte.

Il est établi que le pouvoir pathogène d'*E.coli* dépend en partie de sa structure antigénique (ANANIAS et YANO.,2008).

CHAPITRE IV: Conséquences de la contamination microbienne

IV.1. Conséquence hygiénique :

La multiplication des germes de la contamination initiale peut donner naissance à des quantités de microorganismes viables à l'origine d'altération conduisant à la putréfaction (germes d'altération) ou aux toxi-infections alimentaires (germes pathogènes) (BRYAN., 1988).

IV .1.1. Putréfaction superficielle :

La putréfaction est considérée comme l'altération majeure des viandes. Elle apparait lorsque les conditions de conservation, de transport et d'hygiène sont défaillantes.
On constate lors de ce phénomène une odeur dite de relent et une modification de l'aspect de la viande qui devient poisseuse. Cette putréfaction se traduit par l'apparition en surface d'une couche visqueuse résultant de la juxtaposition de cellules microbiennes accompagné d'odeur nauséabonde.

Les germes responsables sont essentiellement : *Pseudomonas, Moraxella, Shewanella,Aeromonas ,Flavobactèrium, Brochotrix , Protèus, Escherichia coli, Enterobacter* et *Staphylococcus*(BRYAN., 1988).

.

IV.1.2. Toxi-infections alimentaires :

La viande est souvent impliquée dans l'apparition des toxi-infections alimentaires. La présence de bactéries pathogènes dans les aliments peut être responsable de quatre types de trouble (BRYAN , 1988).

1V.1.2.1. L'intoxination alimentaire :

Empoisonnement due à des toxines préformées dans l'aliment lors de la croissance bactérienne. La toxine est formée et libérée dans le produit avant la consommation (*Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*) (MADAMOU LMINE GOUDIABY,2005).

1V.1.2.2. Toxi-infection alimentaire vrai :

Accident causé par des agents pathogènes présents le plus souvent en· grand nombre dans l'aliment (*Salmonella*, *Shigella, Arizona*) (MADAMOU LMINE GOUDIABY,2005).

1V.1.2.3. Intoxication alimentaire :

-Intoxication proprement dite provoquée par des microorganismes présents à un taux très élevé dans l'aliment incriminé (10^8 à 10^{10} germes par gramme)(MADAMOU LMINE GOUDIABY,2005).

-Intoxication de type histaminique : Intoxication provoquée par l'ingestion d'aliments contenant des amines de décarboxylation (histamine, tyramine) (ROSSET.,1982).

IV.2. Conséquences Technologiques :

L'activité métabolique des bactéries s'accompagne de la disparition de certains types de constituants chimiques (composants du muscle), essentiellement les composés solubles de faibles masses moléculaires et en même temps, l'apparition de divers substances solubles (DUMONT.,1982).

L'ensemble de ces phénomènes provoque une modification des caractéristiques organoleptiques de la viande (aspect, couleur, odeur) ainsi que certains indices physico-chimiques d'intérêt technologique comme le pH et par la suite le pouvoir de rétention de l'eau (BRIGITTE et al., 2005).

IV.2 .1. Aspect:

Au fur et à mesure que le développement microbien progresse à la surface du muscle, la surface devient de plus en plus gluante (FORREST et al, 1975).

IV.2.2. Odeur:

La production d'odeur putride en milieu aérobie est la marque de la putréfaction superficielle avancée.

L'odeur est variables selon les germes (odeur de moisi, odeur de rancidité, odeur éthérée, odeur ammoniacal...) (DUMONT., 1982).

IV.2 .3. Couleur :

Les altérations de la couleur de la viande fraiche dues aux microbes proviennent de diverses origines et peuvent prendre différentes formes.

Certaines de ces couleurs sont le résultat de réactions chimiques directes entre les pigments de la viande et les produits du métallisme bactérien tel que l'hydrogène sulfuré ou l'eau oxygénée (DUMONT., 1982) en citant :

La couleur verte résulte de la réaction entre l'hémoglobine et l'hydrogène sulfuré produit par certaines bactéries protéolytiques (MAC MEKIN et PATTERSON, 1975).

Le pigment rose à brun jaunâtre liposoluble est généralement dû aux micro-organismes lipolytiques (DUMONT, 1982).

Par conséquent, la contamination superficielle des carcasses est en étroite relation avec la qualité des produits finis.

L'étude de la relation entre la contamination superficielle des carcasses et celle des produits finis, a prouvé l'existence d'un coefficient de corrélation compris entre 0,61 et 0,8. Au-delà d'un certain seuil, les carcasses sont jugées inaptes à la fabrication des produits fractionnés (viande hachée fraîche ou viande hachée surgelée) (DUMONT.,1982, ROSSET R. et LAMELOISE., 1984).

IV.3. CONSEQUENCES ECONOMIQUES

Lors d'une altération de la qualité naturelle du produit, la possibilité de commercialisation des produits est influencée défavorablement.

Des opérations de parage peuvent être effectuées, avant la mise en vente, afin d'éliminer des pièces de viande et les parties superficielles présentant des altérations (DUMONT , 1982).

Dans le cas d'une mauvaise conservation ou une forte contamination initiale, les altérations deviennent très prononcés, la viande est considérée comme putréfiée, impropre à la consommation et à la commercialisation (DUMONT , 1982).

-DEUXIEME PARTIE-
ETUDE EXPERIMENTALE

ETUDE EXPERIMENTALE

Objectif :

L'objectif de notre étude est d'estimer, à l'aide d'examens bactériologiques, la contamination superficielle des carcasses ovines issues d'animaux abattus au niveau de l'abattoir d'El Harrach afin d'évaluer le niveau d'hygiène de ce dernier.

Nous avons choisi la recherche d'*E.coli* comme témoin et indicateur de la contamination superficielle des carcasses.

Commençons par la préparation des prélèvements, passant par la recherche des bactéries pour enfin arriver au dénombrement bactérien, le plan de notre partie pratique ce définit comme suit :

- Matériels et méthodes utilisés ;
- Résultats et leurs interprétations ;
- Discussion des résultats obtenus ;
- Conclusion et recommandations.

I. Matériels et méthodes

I.1. Présentation de l'abattoir d'El-Harrach

L'abattoir communal d'El-Harrach, parmi les premiers abattoirs en Algérie, construit en 1919 par la colonisation française, est aujourd'hui un établissement public dont la gestion est assurée par des adjudicateurs. Il renferme :

- Un local de stabulation de 800 m^2 ;
- Deux salles d'abattage, l'une réservée pour l'abattage des animaux de boucherie : bovins ovins et caprins, l'autre réservée pour l'abattage des équidés ;
- La surface de la salle d'abattage des animaux de boucherie est de 1800 m^2 avec une capacité d'abattage journalières de 1270 tètes pour les ovins et de 65 tètes pour les bovins ;
- La salle d'abattage des animaux de boucherie comporte deux entrées, un hall, une chambre frigorifique, un local pour la vidange et le lavage des réservoirs gastrique (boyauderie) ;
- Les sacrificateurs travaillent en poste fixe (un employé fait toutes les opérations d'abattage manuellement à savoir, saignée, habillage, fente et éviscération) ;

- L’abattoir ne dispose pas d’un incinérateur fonctionnel, ni de chambre de mise en consigne, les carcasses suspectes sont mises donc avec celles déjà estampillées.
- Un poste de service vétérinaire comportant 02 docteurs assurant l’inspection vétérinaire.
- Des vestiaires pour les employés ;
- L’établissement est fonctionnel et travaille tous les jours de la semaine sauf le vendredi.

I.2. Matériels

I.2.1. Echantillonnage :

Au total 30 carcasses ovines ont été écouvillonnées au niveau de l’abattoir d’El Harrachdurant une période allant du 09/04/2017 au 16/04/2017, en vue d’une analyse microbiologique.

Les prélèvements ont été réalisés d’une manière aléatoire puis acheminés dans une glacière vers le laboratoire de microbiologie alimentaire de l’Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire (ENSV), lieu du traitement des échantillons.

I.2.2. Méthode d’échantillonnage :

L’échantillonnage a été réalisé selon une méthode non destructive reposant sur le double écouvillonnage des surfaces des carcasses, définie par la Décision européenne 2001/471/CE (J.O. L165/48 du 21.6.2001), et décrite dans la norme ISO 17604.

Pour chaque carasse ovine, quatre zones de 100 cm^2 chacune situées au niveau de la zone postéro-externe de la cuisse, du flanc, du gros bout de la poitrine et de la face postérieure des membres antérieurs ont été écouvillonnées.

Ces sites sont considérés comme les plus représentatifs de la contamination fécale des carcasses lors des différentes opérations d’abattage.

Les photos suivantes montrent les zones qui ont été écouvillonnées après les étapes d’habillage, d’éviscération et de fente thoracique.

Photo personnelle 01 :

Zone Postèrio-externe de la cuisse

Photo personnelle 02 :

Le flanc

Photo personnelle 03 :Le thorax

Photo personnelle 04 :Face postérieuredе membre antérieure

I.2

La technique du double écouvillonnage est réalisée à l'aide d'écouvillons qui sont des disques de cotons cosmétiques exempts de substances inhibitrices.

Les disques de coton cosmétiques ont été stérilisés à 121°C pendant 20 minutes.

Huit disques ont été utilisés pour chaque demi-carcasse à raison de deux cotons par site écouvillonné.

Afin d'éviter les contaminations croisées entre les carcasses écouvillonnées, des gants à usage unique ont servi à la réalisation de chaque échantillon.

La technique du double écouvillonnage est réalisée selon la procédure suivante :

1 -Pour chaque site, prendre un coton stérile et l'imbiber avec une solution stérile de TSE (eau tryptone sel, pH : 7);

2 - frotter en exerçant une pression aussi forte que possible avec le coton humidifié la zone de la carcasse délimitée (100 cm^2) d'abord verticalement puis horizontalement et enfin en diagonale, et ce pendant 20 secondes ;

3 - Refaire la même opération sur le même site, mais cette fois-ci avec un coton sec ;

4 - Placer les huit cotons utilisés pour les 4 sites dans un sac stomacher et le fermer de façon étanche ;

5 - Mentionner sur chaque sac les informations relatives aux carcasses écouvillonnées (date, numéro, Abattoir) ;

6 - Acheminer les échantillons vers le laboratoire dans une glacière, puis les conserver à +4°C jusqu'à l'analyse qui doit être effectuée dans les 24 heures qui suivent.

Les photos suivantes montrent les écouvillons utilisés.

Photo personnelle 05 : Préparation des écouvillons de prélèvements.

I.2.4.Lieux du traitement des échantillons :

Le traitement des échantillons a été réalisé au sein du laboratoire de l'hygiène et inspection des denrées alimentaires et d'origine alimentaire (H.I.D.A.O.A) de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire.

I.2.5. Matériel d'analyses et milieux de culture :

- Tubes à vis stériles ;
- Portoirs ;
- Bec benzène ;
- Etuves réglées à 37 et 44°C ;
- Autoclave réglée à 120°C
- Stomacher péristaltique;
- Mélangeur de type vortex ;
- Micropipette de 1 ml ;
- Boites de pétri de 9 cm,
- EPT (eau péptonée tamponnée) ;
- TSE (eau tryptone sel) ;
- Milieu de culture : milieu chromogène TBX (tryprtone bile x glucuronide) ;
- Réfrigérateur.

I.2.6. Méthode d'analyse :

Le dénombrement des E .*coli* par comptage des colonies à 44°C a été réalisé selon la méthode horizontale pour le dénombrement des *E. coli* bêta-glucuronidase positive.

I.2.6.1.Enrichissement:

1-100 ml d'eau peptonée tamponnée (EPT) ont été ajoutés dans chaque sac stomacher contenant les écouvillons ;

2 - L'échantillon a été homogénéisé au moyen du stomacher péristaltique à 250 cycles pendant deux minutes, obtenant ainsi la solution mère ;

3- Incubation de l'échantillon à 37°C pendant 18h.

4 - Procéder à la préparation des différentes dilutions décimales, à savoir la 10^{-1}, la 10^{-2},

La 10^{-3}, 10^{-4},10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7} et 10^{-8}. Nous avons poussé les dilutions jusqu'à 10^{-8}pour avoir des résultats dénombrables.

Pour obtenir la dilution 10^{-1}, on prélève stérilement 1 ml de la suspension mère homogénéisée et on la transfère dans 9 ml de TSE stérile.

La dilution 10^{-2} est obtenue en transférant 1 ml de la dilution 10^{-1} dans 9 ml de TSE stérile. En transférant 1 ml de la dilution 10^{-2} dans 9 ml de TSE stérile on obtient la dilution 10^{-3},on fait de même pour les dilutions restantes jusqu'à l'arrivée à la dilution 10^{-8}.

Les photos suivantes montrent les étapes de l'homogénéisation de l'échantillon :

Photo personnelle 06:

Un échantillon

Photo personnelle 07:

Stomacher péristaltique

I.2.6.2. Isolement :

Le milieu utilisé est le milieu chromogène TBX (tryprtone bile x glucuronide).Son principe repose sur la mise en évidence d'une activité enzymatique d'*E. coli* celle du ß-D-glucuronidasique (GLUC), par la présence d'un substrat chromogénique spécifique à l'enzyme.

L'ensemencement est réalisé comme suit :

1- Procéder à un ensemencement en profondeur par le transfert de 1ml de chacune des dilutions à savoir la 10^{-7} et la 10^{-8} dans les boites de pétri qu'on recouvre de 15 ml de gélose TBX. Laisser se solidifier puis recouvrir une seconde fois d'une mince couche du même milieu.

2- Incuber les boites ensemencées pendant 18 heures à 44°C ;

3 -A la lecture des boites, on va observer des colonies bleues qui correspondent à *E.coli* β-glucuronidase positive.

Les photos suivantes montrent les différentes étapes de l'ensemencement en profondeur.

Photo personnelle 08:

Transfert de l'inoculum

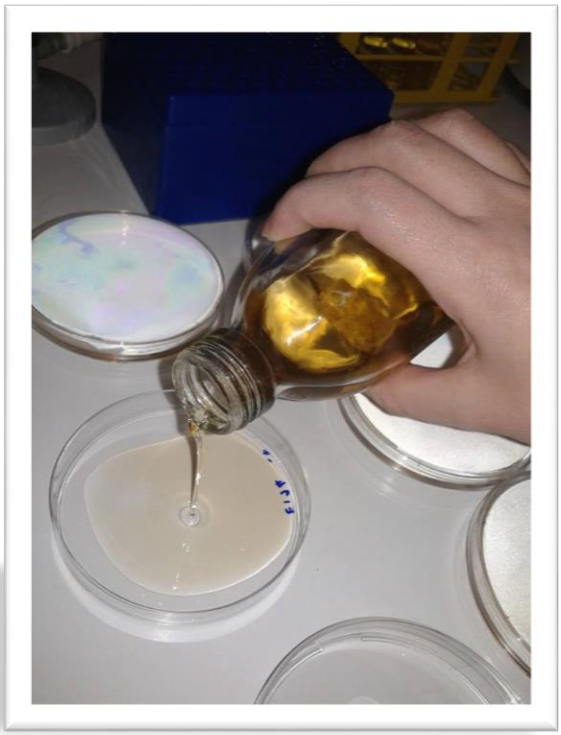

Photo personnelle 09 :
Ensemencement en profondeur

I.2.6.3. Dénombrement :

Le dénombrement des colonies est réalisé à l'aide d'un compteur de colonie. Seules les boites contenant entre 15 à 150 colonies sont retenues pour le dénombrement.

L'estimation du nombre de colonies en ufc/ cm^2 se fait selon la règle suivante :

$$N=\frac{\sum C}{d1\times 1,1}$$

N : Nombre de colonies.

C : Nombre des colonies comptées sur les boites retenues.

d : La valeur de la première dilution retenue.

II. RESULTATS

II.1. Evaluation de la contamination superficielle des carcasses ovines par les *E. coli*:

Après dénombrement sur milieu TBX nous avons obtenu des résultats exprimés en ufc / cm^2.

La photo suivante montre l'aspect des colonies d'*E. coli*β-glucuronidasepositive sur le milieu chromogène TBX.

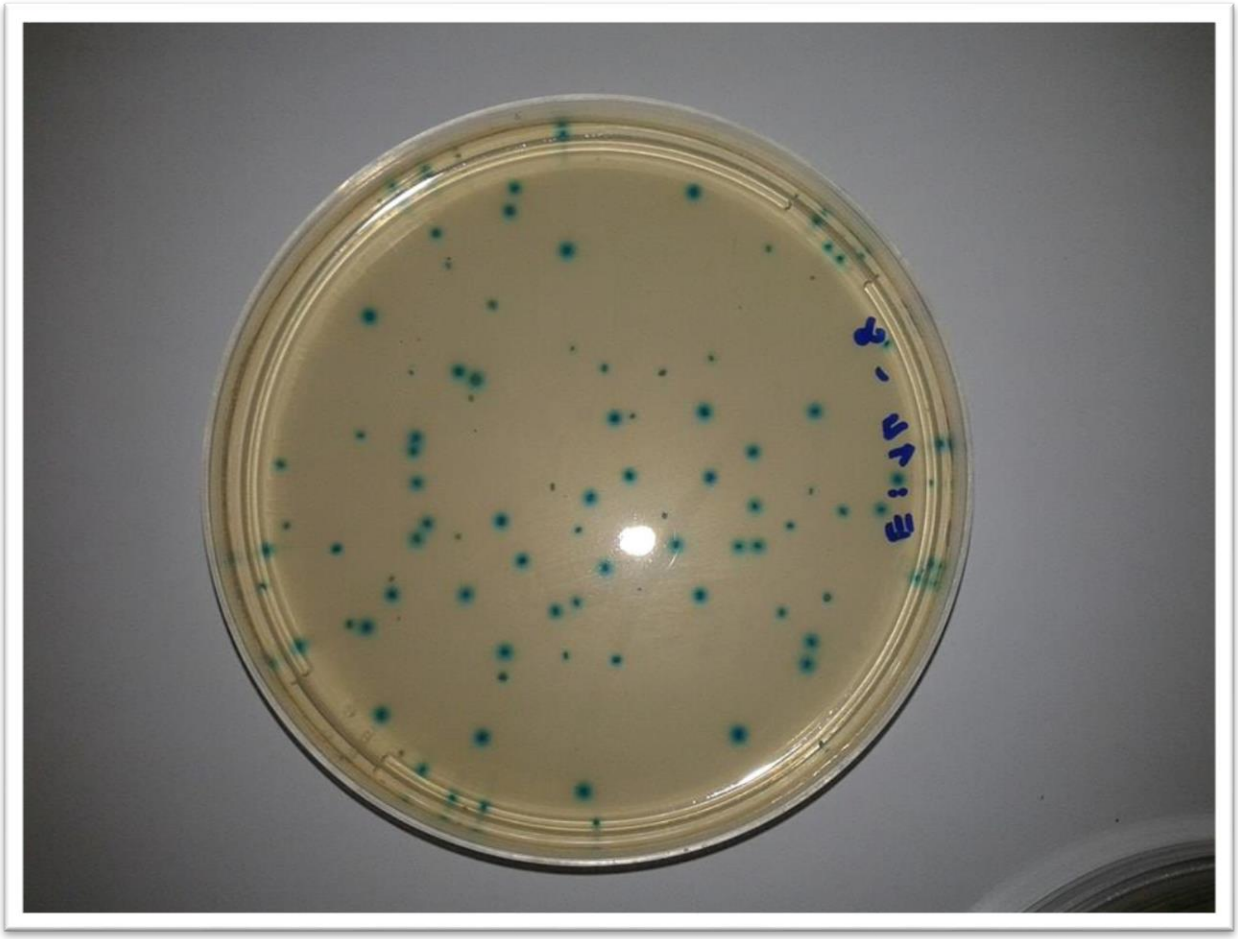

Photo personnelle 10 :

Aspect des colonies d'*Escherichia coli* sur gélose TBX

Les résultats du dénombrement d'*Escherichia coli* sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 02 : Résultats du dénombrement des *E .coli*.

Date	Echantillons	Origine	Nombre de colonies en ufc/cm2
09/04/2017	1	Carcasse ovine	363×10^7
09/04/2017	2	Carcasse ovine	150×10^7
09/04/2017	3	Carcasse ovine	139×10^7
09/04/2017	4	Carcasse ovine	221×10^7
09/04/2017	5	Carcasse ovine	120×10^7
09/04/2017	6	Carcasse ovine	337×10^7
09/04/2017	7	Carcasse ovine	33×10^7
09/04/2017	8	Carcasse ovine	82×10^7
09/04/2017	9	Carcasse ovine	371×10^7
09/04/2017	10	Carcasse ovine	407×10^7
11/04/2017	11	Carcasse ovine	60×10^7
11/04/2017	12	Carcasse ovine	Indénombrable
11/04/2017	13	Carcasse ovine	431×10^7
11/04/2017	14	Carcasse ovine	96×10^7
11/04/2017	15	Carcasse ovine	109×10^7
11/04/2017	16	Carcasse ovine	40×10^7
11/04/2017	17	Carcasse ovine	88×10^7
11/04/2017	18	Carcasse ovine	128×10^7
11/04/2017	19	Carcasse ovine	Indénombrable
16/01/2017	20	Carcasse ovine	226×10^7
16/01/2017	21	Carcasse ovine	30×10^7
16/01/2017	22	Carcasse ovine	79×10^7
16/01/2017	23	Carcasse ovine	254×10^7

Date	Echantillons	Origine	Nombre de colonies en ufc/cm2
16/01/2017	24	Carcasse ovine	Indénombrable
16/01/2017	25	Carcasse ovine	130×10^7
16/01/2017	26	Carcasse ovine	139×10^7
16/01/2017	27	Carcasse ovine	80×10^7
16/01/2017	28	Carcasse ovine	Indénombrable
16/01/2017	29	Carcasse ovine	Indénombrable
16/01/2017	30	Carcasse ovine	Indénombrable

II.2.La carte de contrôle :

Dans notre présente étude, nous avons choisi de rechercher la bactérie *E. coli* qui est considérée depuis longtemps comme un indicateur de contamination et plus précisément comme étant le principal indicateur de la contamination fécale.

Etant donné que cette bactérie ne figure pas dans la liste des germes à rechercher au niveau des carcasses décrits par le journal officiel Algérien relatif aux critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires de décembre 2014. Et afin de pouvoir interpréter nos résultats, nous avons choisi l'Arrêté Royal Belge du 28 aout 2002 (ANONYME,2002)relatif aux conditions générales et spéciales des abattoirs et d'autres établissements que nous avons pris comme référence.

Les résultats obtenues après le dénombrement des colonies d'*E .coli* à partir des échantillons traités, et après leur conversion en log10, nous ont permis de tracer une carte de contrôle pour faciliter l'interprétation des valeurs exprimées en ufc/cm^2, qu'on peut visualiser sur la figure ci-dessous.

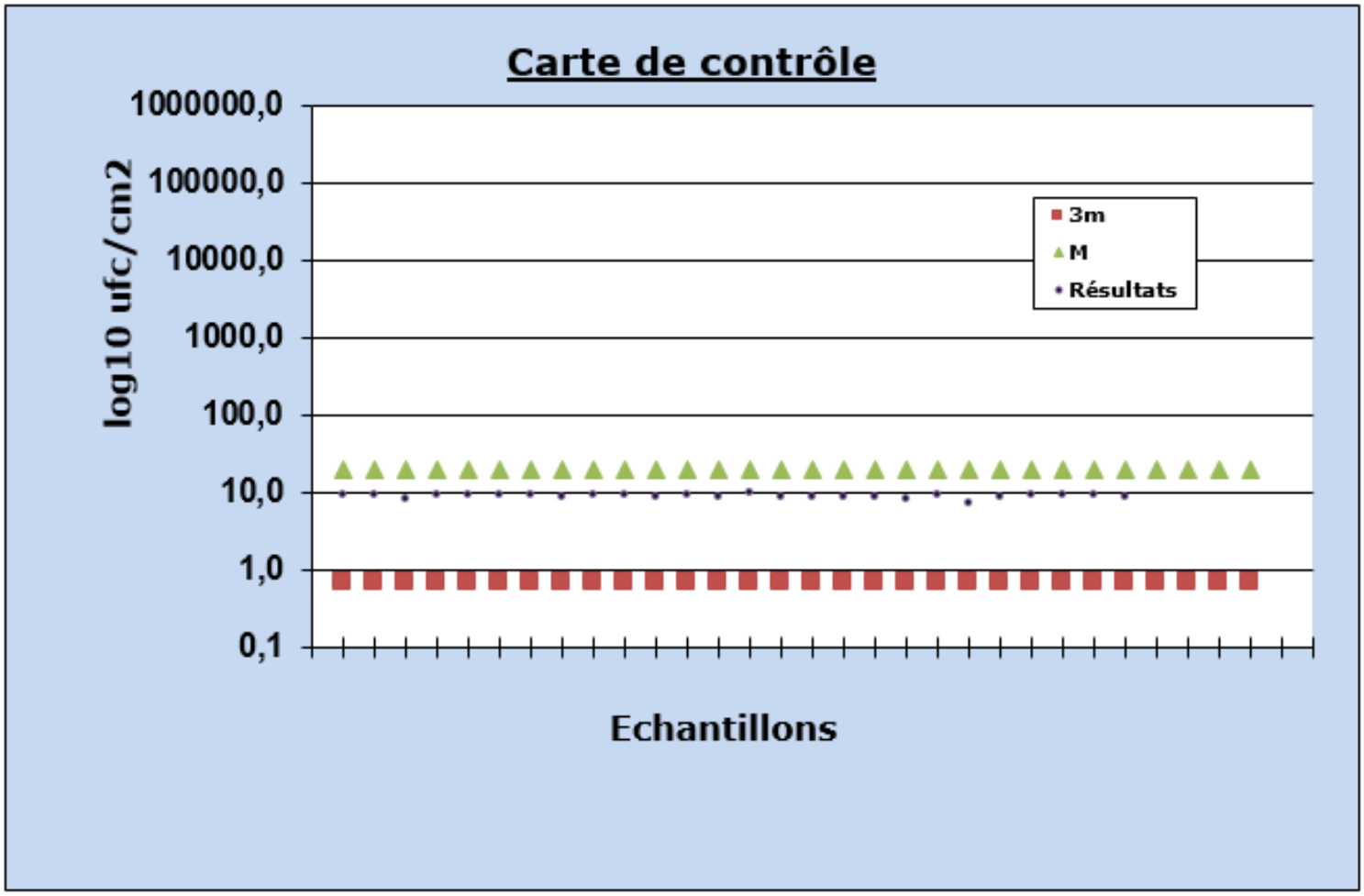

Figure 01 :Résultats du dénombrement des *E.coli*.

Pour pouvoir interpréter ces résultats, deux limites ont été définies:

M=seuil limite d'acceptabilité au-delà duquel les résultats sont considérés comme inacceptables. M= 20 ufc/cm^2.

3m=limite marginale, c'est-à-dire seuil en dessous duquel tous les résultats sont considérés comme acceptables. 3m= 0,7 ufc/cm^2.

M	3m	C
20ufc/cm^2	0.7ufc/cm^2	3

Les critères d'interprétation se basent sur:

- Les deux limites 3m et M;
- n : nombre d'unités composant l'échantillon sur la base duquel l'interprétation a lieu.
- c : nombre d'unités de l'échantillon donnant des valeurs situées entre 3 m et M, c=3.

Ces limites sont décrites dans l'Arrêté Royal Belge du 28 Août 2002 (ANONYME,2002), relatif aux conditions générales et spéciales d'exploitation des abattoirs et d'autres établissements, et que nous avons pris comme référence.

Les résultats obtenus doivent être qualifiés soit d'acceptables, de marginaux ou bien d'inacceptables.

La catégorie acceptable se situe au niveau de la zone du graphe inférieure à la limite 3m, la catégorie marginale comprend les valeurs du dénombrement situées entre la limite 3m et la limite M, et enfin la catégorie inacceptable est représentée par toutes les valeurs se trouvant au-dessus de la limite M.

Pour l'interprétation, on se base sur les résultats du dénombrement obtenus desquels on exclut tous les résultats supérieurs à la limite M, et où on n'accepte au maximum que 3 résultats compris entre les limites 3m et M (c = 3).

En observant les résultats du dénombrement des *E. coli* représentés par la courbe de la carte de contrôle, on constate que tous les résultats sont dans la zone marginale entre la limite 3m et M.

Ces résultats dépassent donc de loin les critères définis dans l'Arrêté Royal Belge du 28 Août 2002 et indiquent ainsi une mauvaisequalité d'hygiène à l'abattoir d'El-Harrach.

III. Discussion :

Afin d'évaluer la qualité hygiénique de l'abattoir d'El-Harrach, un des plus anciens abattoirs de la ville d'Alger, nous avons choisi le dénombrement d'*Escherichia coli* comme indicateur de la contamination superficielle des carcasses ovines, en se servant d'une carte de contrôle pour faciliter l'évaluation d'hygiène et détecter tous dépassement des limites.

Les résultats du dénombrement d'*E. coli*ont montré des valeurs bien supérieures aux critères fixées dévoilant ainsi un défaut d'hygiène et de mauvaises pratiques d'abattage au niveau cet abattoir.

En étudiant de prés nos résultats l'on constate que 100% des valeurs se situes dans la zone marginale comprise entre 3m et M avec un log10 moyen de 8,2 ufc / cm^2.

Plusieurs études ont été réalisées dans le but d'estimer l'hygiène des carcasses ovines au niveau des abattoirs.

En Australie, trois études ont été effectuées :

Entre 1993 et 1994, la première étude a été réalisée sur des pièces de mouton excisées (méthode destructive) et a révélé un taux de contamination par *E. coli* de 75%(VANDERLINDE et al., 1999). Ce taux est inférieur à celui trouvé dans notre présente étude qui est de 100%.

Laseconde étude a été entreprise en 1998, mais cette fois-ci après l'instauration du plan HACCP, et cela pour évaluer l'efficacité des nouvelles mesures d'hygiène appliquées au niveau des abattoirs après la première étude réalisée. *E. coli* a été détecté au niveau de 24% des carcasses ovines (Phillips et *al.*, 2001).

En 2004, unetroisième étude a été réalisée dans 20 abattoirs différents et a révélé que 43% des carcasses ovines analysées étaient contaminées par *E. coli*avec un log10 moyen de 0.03ufc/cm^2 (PHILIPS et al., 2006). Alors que dans notre étude réalisée à l'abattoir d'El-Harrach, le pourcentage de carcasses positives enregistré à l'égard d'*E.coli*était de 100% avec un log10 moyen de 8,2 ufc/cm^2, cette valeur est nettement plus supérieure à celle trouvée par PHILIPS et al.

Aux Etats-Unis, 5042 carcasses ovines ont été analysées, la prédominance globale a été attribuée à *E. coli* avec un pourcentage de 66.2% (DUFFY et al., 2001).

En comparant nos résultats avec ceux des différentes études l'on constate, que le taux de contamination des carcasses ovines par *E. coli* dans notre pays reste le plus élevé.

Cette contamination superficielle des carcasses ovines dans nos abattoirs cache probablement la présence de souches d'*E. coli* potentiellement pathogènes d'où le danger pour le consommateur.

Ce modeste travail réalisé a permis de donner une évaluation chiffrée de la contamination superficielle des carcasses ovines par *E.coli* ; Il a permis aussi de mettre en évidence des anomalies rencontrées lors des différentes opérations d'abattage qui peuvent être à l'origine de cette contamination, nous citons quelques-unes :

- Le non-respect de la diète hydrique accroît le risque de la contamination superficielle ;
- La propreté des animaux avant abattage reste très insuffisante ;
- Le principe de la marche en avant et de la « séparation des secteurs souillés et propres » ne sont pas respectés (contacte entre les animaux non encore abattus et les carcasses) ;
- La présence de personnes étrangères au service circulent librement et encombrent la salle d'abattage ;
- La présence d'oiseaux et des rongeurs vecteurs de germes dans la salle d'abattage ;
- La propreté et l'entretien physique du matériel sont non satisfaisants ;
- L'utilisation du même matériel pour toutes les opérations et pour différentes carcasses sans nettoyage ou désinfection préalables ;
- Le système d'évacuation des eaux est défectueux en raison de l'absence de grilles de protection sur les rigoles ;
- Le personnel ne dispose pas de tenues de travail propres et adéquates ;
- L'absence de postes de nettoyage et de désinfection fonctionnels.
- La perforation du rumen et l'absence de ligature sur les extrémités cardia et rectum entrainent une contamination de la carcasse ;
- L'essuyage des carcasses par des lambeaux de laine ou de tissu constituent un véritable matériel d'ensemencement pour les carcasses ;
- Le non-respect des bonnes pratiques d'hygiène, et les mauvaises habitudes des employés contribuent à la pression de contamination.

Afin de voir le taux de contamination des carcasses diminuer en Algérie, plusieurs mesures correctives doivent être prises au sein de nos abattoirs avec l'application de consignes strictes tout au long du processus d'abattage, le tout suivi d'un plan de surveillance pour pallier les insuffisances constatées et améliorer les mesures d'hygiène au niveau des différents points critiques.

IV.CONCLUSION

La viande demeure une source essentielle de protéines pour l'homme. Cependant, son importance sanitaire et hygiénique, et son caractère périssable ont incité les pouvoirs publics à mettre en place des structures d'abattage contrôlées (les abattoirs). Les résultats des analyses microbiologiques réalisées à partir de différents échantillons prélevés à la surface des carcasses ovines à l'abattoir d'El-Harrach en Algérie montrent que 100% des échantillons étaient contaminéspar *E.coli* indiquant ainsi de mauvaises pratiques d'abattage au niveau de cet abattoir.

Le strict respect des bonnes pratiques d'hygiène dans les abattoirs est donc essentiel pour la prévention de la contamination microbienne des carcasses, en vue de préserver au mieux la qualité des viandes, et par conséquent la protection de la santé du consommateur.

Des chaînes d'abattage permettant la continuité du processus d'abattage et évitant tout contact des carcasses avec le sol et les contaminations croisées sont recommandées. Tout processus d'abattage devrait être complété par une analyse microbiologique des carcasses sur des prélèvements réalisés de façon aléatoire.

Le contrôle microbiologique dans les abattoirs Algériens n'est pas obligatoire. De plus, les normes nationales ne mentionnent ni le type de prélèvement à pratiquer, ni la zone à prélever. Celles-ci devraient être révisées, notamment en concordance avec le règlement européen (CE). Néanmoins, le respect des bonnes pratiques d'hygiène lors de l'abattage et la réalisation de cet abattage dans des locaux et avec des équipements adaptés s'avèrent des éléments clés pour fournir une viande de qualité microbiologique satisfaisante.

La salubrité est estimée par un contrôle vétérinaire post mortem, mais l'innocuité alimentaire de ces carcasses dépend essentiellement de la qualité des pratiques d'abattage et de la préparation de la carcasse, vérifiées par des analyses microbiologiques. La méthode hazardanalysis and critical control point (HACCP) doit être mise en place dans les abattoirs Algériens afin de prévenir les toxi-infections collectives.

Le projet de construction des abattoirs industriels peut s'avérer avantageux pour le consommateur désirant un produit de meilleure qualité bactériologique. Un tel produit pourrait être conservé plus long temps et consommé sans danger sanitaire.

V. Recommandations :

A la fin de notre travail, plusieurs suggestions s'imposent dans le but de diminuer la contamination superficielle des carcasses et d'améliorer la qualité hygiénique du produit final livrer au consommateur.

- → Le local de stabulation doit être plus au moins propre, disposé d'une surface en proportion adéquate avec le nombre de tète reçue par jour, les animaux doivent être séparés selon l'espèce.
- → La diète hydrique et le repos doivent être respectés.
- → Le personnel doit être propre, sain, et bien former afin de respecter les bonnes pratiques d'hygiène et diminuer toutes contamination due aux mauvaises manipulations ;
- → Respecter le principe de la marche en avant ;
- → Réaliser l'éviscération dans les 30 minutes qui suivent l'abattage ;
- → Assurer la ligature des extrémités cardia et rectum, et ne pas perforer les réservoirs gastriques pour éviter la contamination de la carcasse par leurs contenus ;
- → Bannir l'essuyage des carcasses ;
- → Il est indispensable de bien séparer les opérations propres des opérations souillées ;
- → Il faut assurer l'entretien des surfaces des locaux (sols, murs, plafond ...) et du matériel (treuil de soulèvement, les rails, les crochets, les couteaux, les haches, les seaux..) ;
- → Le nettoyage et la désinfection des surfaces et du matériel doivent être effectué quotidiennement ;
- → En passant d'une carcasse à une autre il faut laver les instruments pour éviter les contaminations croisées ;
- → Le sol doit avoir une surface lisse qui, toutefois, ne devra pas être glissante, avec l'aménagement d'une pente orientée vers les rigoles d'écoulement pour faciliter le nettoyage ;
- → Les murs doivent être imperméables, lisse et facile à nettoyer ;
- → Le dispositif de suspension/manutention des carcasses doit être conçu de façon à éviter au maximum le contact des carcasses avec le sol et les murs tout au long de son cheminement ;
- → La charpente de la toiture qui protège l'abattoir du soleil et de la pluie peut être en bois ou en acier mais elle doit être étanche et doit également empêcher l'entrée des nuisibles ;
- → Assurer l'entretien de l'abattoir ;
- → La disponibilité de l'eau potable est obligatoire ;
- → La circulation des personnes étrangères à l'intérieur de l'abattoir doit être interdite.

Références bibliographiques

1. **AARESTRUP.F.M.,H.HASMAN,Y.,AGERSO,L.B.JENSEN,S.HARKSEN,B.SEVENS MARK.;2006:**First description of blaCTX-M-1-carrying *Escherichia coli* isolates in Danish primary food production. J Antimicrob Chemother 57:1258-9.

2. **ABDOULAYE DIEYE , 2011 :** contribution à l'étude de l'hygiène de la préparation des bovins à l'abattoir de dakar.

3. **ABOUKHEIR, S., KILBERTUS, G.,1974 :**Fréquence des levures dans les denrées alimentaires à base de viande. Ann. Nutr. Aliment., 28, 6, 539 – 547.

4. **ANANIAS,M .,T.YANO.,2008:**Serogroups and virulence genotypes of Escherichia coli isolated from patients with sepsis. Braz J Med Biol Res 41:877-83.

5. **ANGELOTTI, R.,1968:**Prevension of food born infection. In: Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105-108.
6. **ANONYME, 2002, ARRETE ROYALE DU 28 AOUT 2002** modifiant l'A.R. du 4 juillet 1996 relatif aux conditions générales et spéciales des abattoirs et d'autres établissements. *Moniteur belge*, 14 septembre 2002, 40882-40894.

7. **ANONYME, 2002, DECISION DE LA COMMISSION EUROPEENNE 2001/471/CE** du 8 juin 2001 établissant les règles applicables au contrôle régulier de l'hygiène générale effectué par les exploitants dans les établissements conformément à la directive 64/433/CEE relative aux conditions de production et de mise sur le marché de viandes fraîches et à la directive 71/188/CEE relatives à des problèmes sanitaires en matière d'échanges de viandes fraîches de volaille. *Journal officiel de l'union européenne,* 21 juin 2001, L **165**, 48-53.

8. **BARNES, E.,1979:**the intestinal microflora of poultry and game birds during life and after storage. J. appl. Bacteriol., 46, 3, 407-419

9. **BETTELHEIM, K. A., L.BEUTIN, K.GLEIER, J.L.PEARCE, R.K.J.LUKE, S.ZIMMERMANN., 2003 :**[Anonymous, Bilan des connaissances relatives aux

*Escherichia coli*producteurs de Shiga toxines, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. 2003, Serotypes of Escherichia coli isolated from healthy infants in Berlin, Germany and Melbourne, Australia. C.I.M.I.D. 2003.26: 55- 63, Tarr, P.I.

10. **BLACKIE ACADEMIC & PROFESSIONAL.,1996:**[Anonymous, Microbiological Specifications for Foods *Escherichia coli*. In:ICMSF (Ed.), Microorganisms in Foods. Characteristics of Microbial Pathogens... 217-264.,

11. **BORCH.E.,ARINDER.P.,2002:** Bacteriological safety issues in beef and ready-to-eat meat products, as well as control measures. Meat Sci. Savoy 62(3): 381-390

12. **BRYAN F.L., 1988**: Risks associated with vehicles of foodbomepathogenes and toxins. 1. Food Prot., il(6), 498 -~08.

13. **BRIGITTE (M), COLLIN (P), ERIK (M).,2005 :** La qualité microbiologique des aliments : maitrises et critères. 2ème édition.355 p.

14. **C.A.GORDON,W.L.CHANDLER.,2005:** Shiga-toxin-producing *Escherichia coli* and haemolytic uraemic syndrom. Lancet 2005.365: 1073-1096.]

15. **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.

16. **CARTIER, P.,2004 :** Points de repères en matière de qualité microbiologique viandes bovines, p 175.

17. **CARTIER, P.,2007 :** Le point sur La qualité des carcasses et des viandes de gros bovins, Compte rendu final n° 17 05 32 022, Service Qualité des Viandes, Département Techniques d'Elevage et Qualité, p 12, 58, 59.

18. **CHOUGUI.N., 2015 :** Technologie et qualité des viande, p 02-03

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

20. **CUQ, J. L.,2007 b** : Microbiologie Alimentaire : Contrôle microbiologique des aliments, Département Sciences et Technologies des Industries Alimentaires 4ème année. Université Montpellier II Sciences et Techniques du Languedoc p 103, 104.

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

22. **DENNAI N., KARRATI B. et EL YACHIOUI M.,2000 :** Une microbiologie fluctuante. f Viandes Prod. Camés, 21, 191 – 196

23. **DUMONT B.L. ,1982**. - Conséquences technologiques des flores microbiennes contaminant la viande fraîche. , Hygiène et technologie de la viande fraîche. Ed. C.N.R.S, 155 - 160.

24. **DUMONT, B.L.,VALIN, C.,1982 :** Basse biochimique de l'hétérogénéité du tissu musculaire et des viandes In Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p77.

25. **EDEL, W., GUINEEE, P.A.M., SCHTHORST, M., KAMPELMACHER, E.K.,1973:** Salmonella cycle in food with special reference to the effect of environmental factors, including feeds. In : Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105 -108.

26. **ERNEST JAWETEZ., JOSEPH.L.,MELNICH.,EDWARD.A.,ADELBERG.,1973 .** Medical microbiology.

27. **FAO.,2009** : guide des bonnes pratiques d'élevage visant a assurer la sécurité sanitaires des denrées d'origine animale ; Rome :FAO.

28. **FORREST et al , 1975** ; Principal of meat science W H Freemen and CO. San Francisco In ; hygiène et technologie de la viande fraiche Edition du CNRS, 15 : 155-166.

29. **FOURNAUD J., GRAFFINO G., ROSSET R. et JACQUE R., 1978 :** Contamination microbienne des carcasses ‘aux abattoirs. Jnd. Agri. Alim., 273 - 282.

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

31. **FRETER.R.,H. BRICHNER,J. FEKETE,M.M. VICKERMAN, K.E.CAREY.,1983** : Survival and implantation of *Escherichia coli* in the intestinal tract. Infect Immun 39:686-703.

32. **FROUIN' A.,JONDÉAU D.,1982 :** Les opérations d'abattage; Hygiène et technologie de la viande fraîche. E& C.N.R.S, 33 - 56.

33. **GASSAMA A., BOYE C.S., NDIR I., KAIRE O., COLY I., SOW A.I., MACONDO E., DIOP-DIOP M., MBOUP S.,1999 :**Microméthodes d’identification des Entérobactéries Dakar Médical, 1999, 44, 1 : 69-75.

34. **GERMANY,YVES.,1994 :** [. Apport de l’épidémiologie et des connaissances physiopathologiques sur les Escherichia coli agents d’entérites, pour leur diagnostic microbiologique et moléculaire lors de la coproculture. Annales de l’institut Pasteur. 1994. 3: 175-195]

35. **GIBBS, P., PATTERSON, J., THOMPSON, J.,1978:** the distribution of Staphylococcus aureus in a poultry processing plant. J. Appl. Bacteriol., 44, 3, 401- 410.

36. **GILL CO., JONES T.,1999:** The microbiological effects of breaking operation on hanging beef carcass sides. Food Res. Int. 32: 453– 459.

37. **GILL CO.,1998**: Microbiological contamination of meat during slaughter and butchering of cattle, sheep and pigs. In: DAVIES, A.; BOARD, R. (Eds.). The Microbiology of Meat and Poultry. London: Blackie Academic and Professional, pp. 118-157

38. **GODEFROY.,1986 :** règle pratique pour la sécurité ; l'hygiène et les conditions de travail ; guide professionnel de l'abattage des animaux de boucherie ;Ed jacques lanore 311p.

39. **GOUDIABY.,2005 :** Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses ovines. Aux abattoirs. Mémoire de diplôme d'études approfondies de Productions animales.

40. **GRAND, B.,1983 :** Evaluation de la contamination microbienne superficielle des viandes par ATP : utilisation d'une photo multiplicateur. Thèse de doctorat vétérinaire. Faculté de médecine vétérinaire de CRETEIL, p10.

41. **GUSTAVSSON P, BORCH E.,1993:**Contamination of beef carcasses by psychrotrophic Pseudomonas and Enterobacteriaceae at different stages along the processing line. Int. J. Food Microbiol. 20: 67–83.

42. **HADLOCK., SCHIPPER.,1974:**Schimmelplize und Fleish. In : Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105 -108.

43. **HANES, D.,NONTYPHOID.,2003:**Salmonella. In: Miliotis N., bier J.(Eds.); International Handbook of Foodborne Pathogens, Marcel Dekker: New York, 2003. 137-149. , Scientific Committee on Veterinary Mesures relating to Public Health, opinion of 14-15 April2003

44. **HINTON, M.H., HUDSON, W .R., MED, G.C.,1998:** The bacteriogical quality of british beef carcasses sampled prior to chilling, Meat Sci., 50, p26,52,71.

45. **ISO 17604. 2003** : Microbiologie des aliments. Prélèvement d'échantillon sur des carcasses en vue de leur analyse microbiologique. p. 15.

46. **JACQUES C.,2000 :** Systèmes automatiques d'identification bactérienne Précis de Bactériologie Clinique, 2000, 6 : 147.

47. **JAY.,2005:**Modern food microbiology. Seventh edition.Food Science Text Serie.Springet Edition P 790

48. **JAY.J.M., SHELEF.L.A.,1978:** Microbial modification in raw and processed meats and poultry at low temperature . Food Technolj32, (5),. P 186-187

49. **JEPSEN.,1958** : Application des épreuves bactériologique et biochimiques a l'appréciation de la salubrité des viandes carné (253 .268) In Hygiènes des viandes Romes : FAO1958 ; 561p Ainsi, la préparation des viandes dans un abattoir constitue une garantie pour le consommateur.

50. **KAPER,J.B.,J.P.NATARO., H.L.T.MOBLEY.,2004** : Pathogenic *Escherichia coli*. Nat. Rev. Microbiol. 2:123-140.

51. **KEBEDE, G.,1986 :**Contamination superficielle à l'abattoir de Dakar. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole nationale vétérinaire de Lyon, pages : p 9-69.

52. **KLARE, H.,1970 :** Die Bedeutung des DarminhaltesvonSchlachttierenalsUrsache fur die KontaminationvonFleischundFleischerzeugnissen mit Schimmelpilzen. Die Fleischwirtschaft. In : Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105 -108.

53. **KORSAK ,N.,A.CLINQUART,G.,DAUBES.,2000** : [Salmonella spp dans les denrées alimentaire d'origine animale: un réel problème de santé publique. Ann. Méd. Vét. 200.148:174-193.]

54. **LAWRIE.R.A., 1974:** Meat science, second edition . PergamonPress, 419p.

55. **LE MINOR.,1989 :**Bactériologie Médicale Flam Med. Science, Paris, 333-318 ; 773-823

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

57. **MAC MEKIN., PATTERSON.,1975**: characterization of hydrogen suffit producing bacteria in meat en poltry plans . In : hygiéne et technologie de la viande fraiche : Edition de CNRS, 15: 155-160

58. **MARCEL DEKKER : NEW YORK.,2003:**. 137-149. , Scientific Committee on Veterinary Mesures relating to Public Health, opinion of 14-15 April2003 (en ligne) :http://europa.eu.int/omm/food/fs/sc/scv/out66_en.pdf consulté le 07/06/04.].

59. **MORISETTI, M.,1971:** Public health aspesct of food processing. In : Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105-108.

60. **NEWTON, K., HARRISON, J., SMITH, K.,1977:** Coliformes from hides and meat. In : Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105-108.
61. Productions animales. p 5

62. **RICHARD C.,1988** : Enterobacteriaceae : genres et espèces Annale de Biol. Clin., , 46 : 781-785.

63. **ROSSET R., LAMELOISE .,1984 :** Multiplication de la microflore initiale et conséquence,s. Les viandes. Hygiène et technologie. Informations Techniques des, servIces vétérinaires, 133 - 138.

64. **ROSSET R.,1982 :** Conséquences hygiéniques des flores microbiennes contaminant la viande: 2/ les intoxication alimentaires. Hygiène et technologie des viandes fraîches; Ed. CNRS, 241-254.)

65. **ROSSET, R., LIGER, P.,1982 :** Nature des porteurs de germes. In: Hygiène et technologique de la viande fraîche, Edition du CNRS. p 105-106.

66. **RUSSO,T.A., J.R.JOHNSON.,2000:** Proposal for a new inclusive designation for extraintestinal pathogenic isolates of Escherichia coli: ExPEC. J. Infect. Dis. 181:1753-4.)

67. **SHERIDAN J.J.,1998:** Sources of contamination during slaughter and measures for control. Journal of Food Safetyn 1998, 18, 321-339

68. **SIONNEAU, O.,1993 :** La contamination microbienne superficielle des carcasses des bovins : Origine, prévention et décontamination. Thèse de doctorat vétérinaire de Lyon. , p 2-11.

69. **ZHANG.X.P.,MCDANIEL.A.D.,WOLF.L.E.,KEUSCH.G.T.,WALDOR.,M.K.,ACSHESON D. W. K**., 2000 Quinolone antibiotics induceshiga toxin- encoding bacteriophages, toxin production, and death in mice. *Journal of InfectiousDiseases*, 2000, **181**: 664-670.

-ANNEXES-

Composition des milieux utilisés

- **Gélose TBX :**

Pour 1 litre de milieu :

Tryptone.....20,0g

Sels biliaires n°3 .....1,5 g

5-bromo-4-chloro-3-indolyl B-D-glucuronide(BCIG).....75,0 mg

Agar agar bactériologique.....9,0 g

PH du milieu prêt-à-l'emploi à 25°C : 7,2 ± 0,2.

- **Eau Péptonnée Tamponnée (EPT)**

Mélange de peptones ……..10.0g /litre

Chlorure de sodium :…….. 5.0 g/litre

Hydrogénophosphatedisodique …… 3.5 g/litre

Hydrogénophosphate de potassium…….1.5 g/litre

PH final : 7.2 ± 0.2

- **Eau tryptone sel (TSE)**

Composition :

Tryptone …….1.0 g.

Chlorure de sodium ……... 8,5 g.

PH du milieu prêt à l'emploi à 25°C : 7,0 ± 0,2.

Résumé

La viande demeure une source essentielle de protéines pour l'homme. Cependant, son importance sanitaire et hygiénique, et son caractère périssable ont incité les pouvoirs publics à mettre en place des structures d'abattage contrôlées (les abattoirs).L'objectif de notre étude est d'évaluer le niveau d'hygiène de l'abattoir d'El-Harrach à travers l'estimation de la charge bactérienne d'*Escherichia coli* à partir de 30 carcasses ovines en utilisant la méthode non destructive du double écouvillonnage (humide /sec).Nos résultats ont montré que 100% des carcasses ovines analysées étaient contaminées par la bactérie *E. coli* avec un log10 moyen de 8,2 ufc /cm^{2}dévoilant ainsi de mauvaises pratiques d'abattage au niveau de cet abattoir nécessitant d'apporter des mesures correctives afin de mettre fin aux déficiences rencontrés.

Mots clés : abattoir, carcasses ovines, écouvillonnage, *Escherichia coli*, hygiène.

Abstract

Meat remains an essential source of protein for humans. However, its sanitary and hygienic importance and its perishability have prompted the authorities to set up controlled slaughtering structures (slaughterhouses). The objective of our study is to assess the level of hygiene of the animal estimate of the bacterial load of *Escherichia coli* from 30 sheep carcasses using the non-destructive double swab method (wet / sec). Our results showed that 100% of the sheep carcasses analyzed were contaminated with *E. coli* bacteria with an average log10 of 8.2 cfu / cm², thus revealing poor slaughter practices at this slaughterhouse requiring remedial action to put an end to the deficiencies encountered.

Key words: slaughterhouse, sheep carcasses, swabs, *Escherichia coli*, hygiene.

ملخص

تبقى اللحوم مصدرا رئيسيا للبروتين بالنسبة للبشر. ومع ذلك، أهميتها الصحية وقابليتها للتلف دفعت الحكومة لإقامة منشآت الذبح المراقبة (المسالخ) .الهدف من دراستنا هو تقييم مستوى النظافة في المسلخ الحراش من خلال تقدير الحمولة الجرثومية من*Escherichia coli*من 30 جثة للخراف عن طريق مسحة مزدوجة غير المدمرة (رطبة/جافة)

أظهرت النتائج أن 100٪ من ذبائح الأغنام حللت كانت ملوثة*E. coli*بمتوسط 8.2log10 بمتوسط 8,2 ufc /cm^2

و بذلك نكشف الممارسات سيئة للغاية للذبح في المسلخ و الدي هو بالحاجة لاتخاذ إجراءات تصحيحية للوضع للحد من مظاهر التقصير التي يواجهها.

كلمات البحث: الذبح، ينظف الأغنام الذبيحة، *E. coli*، والنظافة.