LISTE DES ABREVIATIONS

Aw : Activité de l'eau

cm^2 : centimètre carré

CE : commission européenne

°C : degré Celsius

Fig. : figure

FCFA : franc de la communauté financière africaine.

FMAT : flore mésophile aérobie totale

Log.10 : logarithme décimal

O_2 : dioxygène

pH : potentiel d'hydrogène

PCA : Plate Count Agar

SOGAS : société de gestion des abattoirs du Sénégal

SERAS : société d'exploitation des ressources animales du Sénégal

ufc : unité formant colonie

VRBG : Gélose Glucosée biliée au cristal violet et au rouge neutre

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

PREMIERE PARTIE: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 – MICROBIOLOGIE DE LA SURFACE DES CARCASSES..... 2

I – IMPORTANCE ET VARIATION DE LA CONTAMINATION 2
II - LES MICRO-ORGANISMES 3
III – ORIGINE ET SOURCES DE LA CONTAMINATION 4
IV – INFLUENCE DES OPERATIONS TECHNOLOGIQUES SUR LA CONTAMINATION DES CARCASSES 4

CHAPITRE 2 - FACTEURS DE MULTIPLICATION DES MICRO-ORGAMISMES . 5

I - LES NUTRIMENTS, LA TEMPERATURE ET LE PH..... 5
II - L'ACTIVITE DE L'EAU (AW) ET LA TENSION D'OXYGENE 5

CHAPITRE 3 - CONSÉQUENCES DE LA CONTAMINATION MICROBIENNE..... 7

I - CONSEQUENCES HYGIENIQUES..... 7
II - CONSEQUENCES TECHNOLOGIQUES 8
III - CONSEQUENCES ECONOMIQUES..... 8

CHAPITRE 4 - METHODES D'APPRECIATION DE LA CONTAMINATION SUPERFICIELLE 9

I – METHODES NON DESTRUCTIVES 9
II – MÉTHODE DESTRUCTIVE : méthode par excision de la surface. 9

DEUXIEME PARTIE: ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 1 - MATÉRIELS ET MÉTHODES 11

I - MATÉRIEL 11
II - MÉTHODES..... 12

CHAPITRE 2 - RESULTATS – DISCUSSION 17

I - .RESULTATS 17
II - DISCUSSION..... 21

RECOMMANDATIONS 25

CONCLUSION..... 27

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES..... 28

INTRODUCTION

En raison de sa tendreté, sa saveur et son caractère sacré, la viande ovine est la plus prisée par les consommateurs sénégalais (**36**). Elle connaît ainsi, une forte demande, notamment lors des grandes cérémonies religieuses. La Tabaski, ou « Aïd El Kebir » ou encore fête des moutons en est une parfaite illustration.

En effet, d'après la société de gestion des abattoirs du Sénégal (SOGAS), ex SERAS (Société d'exploitation des ressources animales du Sénégal), 210.520 ovins ont été abattus durant l'année 2004, ce qui correspond à un tonnage en viande de 2.612,673. Les moutons constituent ainsi l'espèce la plus abattue, loin devant les bovins et les caprins

Néanmoins, les manipulations non hy giéniques 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). **(11)**

C'est ainsi que des études ont pu montré que :

- d'une part, l'abattoir apparaît de nos jours comme étant l'un des points critiques majeurs sur le plan de l'hygiène des viandes. (**5**) On estime en effet, que 80 à 90% de la microflore de la viande arrivant aux consommateurs, résulte de la contamination à l'abattoir, (**22**)

- d'autre part, la viande et les produits carnés sont responsables de 14,4% à 25% des toxi-infections alimentaires aux Etats Unis, 45,1 % en Allemagne et 21,7% en France. (**3, 4, 11**)

Or, contrairement aux b ovins et aux porcins, très peu d'études de la contamination superficielle des carcasses ont intéressé les ovins. Au Sénégal, aucun travail n'est encore publié sur ce sujet.

L'objectif de la présente étude est d'une part d'apprécier, par dénombrement microbien, la qualité hygiénique des carcasses ovines issues des abattoirs de Dakar (SOGAS) et d'autre part, de comparer deux méthodes d'appréciation de la contamination superficielle : l'écouvillonnage et les boîtes de contact.

Elle comprend deux parties :

- ❖ Première partie : synthèse bibliographique,
- ❖ Deuxième partie : étude expérimentale.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

CHAPITRE 1 – MICROBIOLOGIE DE LA SURFACE DES CARCASSES

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. **(17)**

I – IMPORTANCE ET VARIATION DE LA CONTAMINATION

I – 1 - Importance

La contamination superficielle est toujours très importante : en moyenne 10^3 à 10^4 germes / cm^2 (**29,31**).

Cependant, la formation des personnels et le respect des règles d'hygiène permettent d'améliorer rapidement et considérablement la qualité microbiologique des carcasses. (**10**)

En effet, **HUDSON, MEAD** et **HINTON** (**20**) ont montré qu'après quatre visites de formation, la contamination moyenne superficielle par la flore aérobie mésophile pouvait chuter de 3,28 à 1,98 log 10 ufc / cm^2.

Les études récemment menées dans les abattoirs des pays industrialisés (Etats unis (**38**), Australie (**39**), Irlande du nord (**25**), Grande Bretagne (**20**), France (**10**), Suède (**19**) et Belgique (**18**)), ont montré des ni veaux de contamination compris entre 1,8 et 3,8 log 10 ufc / cm^2.

I – 2 - Variation

La charge bactérienne des carcasses varie en fonction de l'abattoir, de la saison et du site de prélèvement. (**11**)

En effet, **HANSON** (**19**) a trouvé au niveau des abattoirs de petite capacité, des contaminations largement supérieures à celles des abattoirs de grande capacité. Cette variation a été également signalée par d'autres auteurs comme : **FOURNAUD,** (**17**)**, HUDSON** (**20**) et **KATHRYN** (**25**)

La variation saisonnière a été notée par **LE TOUZE** et **VENDEUVRE,** en 1985**. (26)** Ils ont enregistré des contaminations plus élevées en hiver. **DENNAI, et EL YACHIOUI** (**11**) ont obtenu leur plus forte contamination en août.

La cartographie de la contamination est variable selon les auteurs. **KARIB et YANGUELA** en 1996 (**24**), **CHRISTENSEN et SORENSEN** en 1991 (**9**) ont enregistré la plus forte contamination au niveau de la région péri anale. **SELMER** et **OLSEN (35)** notent que la région sternale est la plus contaminée. D'autres sites ont été reconnus comme étant les plus contaminés : la section de la gorge et la fente ventrale (**27)**.

II - LES MICRO-ORGANISMES

Les bactéries rencontrées sur les carcasses peuvent être classées en : pathogènes, saprophytes et test d'hygiène. (**16)**

II – 1 - Micro-organismes pathogènes

Parmi les micro-orgamismes pathogènes qui contaminent la viande et provoquent des toxi-infections alimentaires on pe ut citer : *Salmonella ssp , Listeria monocytogenes, Yersinia enterocolitica , Staphylococcus aureus* et plus récemment *Escherichia coli* entérohémorragique. (**11**)

Cependant, d'après **FOURNAUD**, les plus importants sont *Clostridium botulinum, Clostridium perfringens, Salmonella, Shigella* et *Staphylococcus aureus.* (**16**)

II – 2 - Micro-organismes saprophytes

Les microorganismes saprophytes constituent l'essentiel de la microflore de contamination des viandes et produits à base de viande. (**16**)

Parmi les bactéries saprophytes isolées sur les carcasses, on peut citer par ordre d'importance : *Pseudomonas, Acinetobacter* et *Micrococcus* ; Les entérobactéries et *Flavobacterium ; Bacillus*, *Mycobacterium*, *Lactobacillus, Alcaligenes, Sarcina, Streptococcus, Aeromonas, Corynebacterium, Arthrobacter* et *Clostridium*. (**31**)

II -3 - Micro-organismes test d'hygiène

Parmi les bactéries saprophytes, les hygiénistes font une place à part à *Escherichia coli* et plus généralement aux coliformes fécaux et aux entérocoques (ex *Streptococcus* du groupe D) qu'ils considèrent généralement comme provenant du tube digestif. (7**,16**)

Cependant, *Escherichia coli* demeure actuellement le seul et le plus sûr des micro-organismes test à utiliser en hygiène publique. (**16**) Son dénombrement est rendu obligatoire pour toutes les entreprises commercialisant la viande aux Etats Unis. (**13,18**)

Par ailleurs, en vue d'harmoniser le contrôle de la contamination superficielle des carcasses, la commission européenne par sa décision communautaire 2001/471/CE établit le dénombrement des entérobactéries et de la flore mésophile aérobie totale pour le contrôle de l'hygiène générale dans les établissements produisant ou mettant sur le marché de la viande fraîche. (**1**)

III – ORIGINE ET SOURCES DE LA CONTAMINATION

III –1- Origine

La contamination superficielle a une origine exclusivement exogène. Les germes sont apportés au cours de l'abattage (contamination agonique) ou au cours de la préparation des carcasses (contamination post mortem). Son origine exogène montre l'importance des règles d'hygiène. (**33**)

III - 2 - Les sources de contamination

La peau, les appareils respiratoire et digestif de l'homme et des animaux sont des réservoirs de micro-organismes variés. (**17, 28,33**)

Cependant, le sol, l'air ambiant, l'eau de douchage, les équipements et petit matériel apparaissent comme des sources de contamination non négligeables. (**15,17**)

IV – INFLUENCE DES OPERATIONS TECHNOLOGIQUES SUR LA CONTAMINATION DES CARCASSES

IV – 1 – L'abattage, l'habillage, l'éviscération et le douchage

La préparation des animaux en position verticale associée à l'arrachage mécanique du cuir améliore la qualité bactérienne des carcasses. Cette pratique fait que peu d'éléments entrent en contact avec les carcasses. En contre partie, la préparation des animaux au sol favorise la contamination. (**17**)

L'habillage et l'éviscération constituent des opérations très sensibles à la contamination microbienne. Au cours de ces opérations les carcasses sont souvent contaminées par la peau et par le contenu du tube digestif. (**14, 17**)

Le douchage entraîne les germes vers la partie inférieure des carcasses, d'où la forte contamination du collier. (**14**) Par ailleurs, l'eau utilisée lors de cette opération constitue une source de pollution microbienne non négligeable (**15**).

IV – 2 – Le désossage à chaud, le refroidissement et le conditionnement

A l'heure actuelle le désossage à chaud suivi d'un conditionnement sous pellicule plastique et sous vide réduit sensiblement la contamination initiale à l'abattoir, en particulier par les putréfiants et les verdissants. (**17**)

Une réfrigération précoce améliore la qualité bactérienne des carcasses, mais elle entraîne un durcissement irréversible de la viande. (**14**)

CHAPITRE 2 - FACTEURS DE MULTIPLICATION DES MICRO-ORGAMISMES

L'évolution des microorganismes dépend d'un certain nombre de paramètres dont les plus importants en technologie de la viande sont : les nutriments, la température, l'activité de l'eau (Aw), le pH et la tension d'oxygène. (**16**)

I - LES NUTRIMENTS, LA TEMPERATURE ET LE PH

II – 1 - Les nutriments

Les produits alimentaires contiennent en général tous les nutriments nécessaires au développement des microorganismes.

La viande, par sa composition chimique, notamment sa richesse en eau et en protéines, représente toujours un milieu privilégié pour la contamination microbienne. (**11,28, 29**)

II - 2 - La température

En règle générale, les germes se multiplient d'autant plus lentement que la température est basse (**31**). La majorité des microorganismes prolifère à de s températures moyennes supérieures ou égales à +20°C, **(28**) alors que la température de la carcasse est voisine de +38 à +40°C en fin d'abattage.(**21**)

II - 3 - Le pH

Les bactéries se développent sur des milieux dont le pH varie de 4,5 à 9 avec un optimum de 6,5 à 7,5. On observe tout de même une forte réduction de la croissance microbienne, pour tout abaissement de ce paramètre. (**28**)

Le pH du muscle est voisin de la neutralité. Après la mort de l'animal, il descend plus ou moins rapidement, pour atteindre lors de l'apparition de la rigidité cadavérique une valeur de 5,5 à 5,7. Le pH final de la viande est fortement lié au taux de glycogène. Ce dernier dépend largement de l'état de repos, de santé et de stress de l'animal avant l'abattage.(**28,31**)

II - L'ACTIVITE DE L'EAU (AW) ET LA TENSION DE L'OXYGENE

II - 1 - L'activité de l'eau (Aw)

En général, plus l'Aw est élevée, plus la croissance de la microflore est intense. La plupart des bactéries ont un optimum autour de 0,990 à 0,995. (**28**)

L'Aw de la viande est comprise entre 0,98 à 0,99, donc assez favorable à la multiplication de la plupart des espèces microbiennes. (**28**) L'Aw minimale

pour le développement des bactéries, levures et moisissures est respectivement de 0,910 ; 0,870 et 0,700.

Cependant, si la profondeur de la viande conserve une Aw élevée, il n'en est pas toujours de même pour la surface. (**31**)

En effet, lorsque l'humidité relative est faible, il se forme, par suite d'une dessiccation une croûte à la surface des carcasses, qui s'oppose à la prolifération microbienne. (**31**)

II - 2 - La tension d'oxygène

La croissance en anaérobiose est plus lente qu'en aérobiose. Les micro-organismes sont classés en fonction de leur exigence en oxygène comme suit : les aérobies stricts (*Pseudomonas, Bacillus…)*, les aérobies facultatifs (*Staphylococcus,* entérobactéries…) et les anaérobies stricts (*Clostridium, Propionibacterium*, bactéroides…). (**16**)

Après la mort de l'animal, les réserves en O_2 n'étant plus renouvelées par le sang, on assiste à l'installation des conditions réductrices dans la profondeur de la viande favorable à la prolifération des germes anaérobies. Contrairement aux profondeurs, la surface de la carcasse conserve un po tentiel redox positif favorable à la multiplication des germes aérobies. (**34**)

CHAPITRE 3 - CONSÉQUENCES DE LA CONTAMINATION MICROBIENNE

En fonction des germes implantés, dont l'identité dépend des caractéristiques physico-chimiques du produit, la contamination peut avoir des conséquences plus ou moins graves, allant de la simple altération du produit, lui faisant perdre ses qualités organoleptiques et sa valeur commerciale, à des intoxications ou toxi-infections graves. (**28**)

I - CONSEQUENCES HYGIENIQUES

I – 1 - La putréfaction superficielle

Parmi les altérations qui affectent la viande, la putréfaction superficielle apparaît sans conteste comme, une des plus importantes. (**17**)

La putréfaction superficielle se traduit par l'apparition d'une couche visqueuse (viande poisseuse) accompagnée d'une odeur nauséabonde. Elle est l'œuvre des agents microbiens aérobies hydrophiles, du genre *Pseudomonas* et *Achromobacter*. L'humidité ambiante joue un grand rôle dans cet type d'altération. Elle peut être aussi l'œuvre des *Lactobacillus* (dans le cas des carcasses conditionnées sous vide) mais aussi des levures et moisissures. (**29**)

La putréfaction constitue un des motifs de saisie les plus fréquemment rencontrés aux abattoirs de Dakar. **(37)**

I-2 - Les intoxications alimentaires

La viande est souvent impliquée dans l'apparition des toxi-infections alimentaires, en particulier chez certaines populations à risque. Aux Etats Unis la viande et les produits carnés sont responsables de 14,4% à 25% des toxi-infections alimentaires. En Europe ce pourcentage est de 45,1 % en Allemagne et de 21,7% en France. (**3, 4, 11**)

La présence de bactéries pathogènes dans les aliments peut être responsable de quatre types de trouble : (**30**)

- Intoxination alimentaire : empoisonnement dû 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)*

- Toxi-infection alimentaire : accident causé par des agents pathogènes (actifs ou vivants) présents le plus souvent en grand nombre dans l'aliment (*Salmonella, Shigella, Arizona*)

- ❖ Intoxication alimentaire proprement dite : intoxication provoquée par des micro-organismes présents à un taux très élevé dans l'aliment incriminé (10^8 à 10^{10} germes par gramme).

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

II - CONSEQUENCES 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. Corrélativement, apparaissent diverses substances solubles. L'ensemble de ces phénomènes est de nature à modifier les caractéristiques organoleptiques de la viande (aspect, couleur, odeur) et certains indices physico-chimiques d'intérêt technologique comme le pH et par la suite le pouvoir de rétention de l'eau. Par conséquent, la contamination superficielle des carcasses est en étroite relation avec la qualité des produits finis en troisième transformation. (**12,32**)

En effet, dans la filière du haché industriel, **CARTIER (6)** qui a étudié la relation entre la contamination superficielle des carcasses et celle des produits finis, a obtenu un coefficient de corrélation compris entre 0,61 et 0,8. Il a ainsi déduit qu'au delà d'un certain seuil, fixé à $5,4\ 10^6$, $3,7\ 10^6$ et $1,8\ 10^3$ bactéries /cm^2 respectivement pour la flore totale, *Pseudomonas* et les entérobactéries – les carcasses sont jugées inaptes à la fabrication des produits fractionnés (viande hachée fraîche ou viande hachée surgelée).

III - CONSEQUENCES ECONOMIQUES

Les modifications apportées peuvent influencer défavorablement les possibilités de commercialisation des produits, dans la mesure où les changements enregistrés altèrent la qualité naturelle du produit. Dans certains cas, il est possible de remédier partiellement à ces défauts, en procédant avant la mise en vente, à des opérations de parage destinées à éliminer des pièces de viande, les parties généralement superficielles présentant des défauts d'aspect. (**12**)

Par contre, lorsque par suite d'une mauvaise conservation ou (et) d'une charge microbienne initiale très élevée, les défauts deviennent très prononcés, la viande est considérée comme putréfiée par le consommateur et ne peut être commercialisée. (**12**)

CHAPITRE 4 - METHODES D'APPRECIATION DE LA CONTAMINATION SUPERFICIELLE

Les méthodes de contrôle de la qualité hygiénique des carcasses sont variées et peuvent être groupées en méthodes destructives et méthodes non destructives. **(8)**

I – METHODES NON DESTRUCTIVES

I – 1 - Méthode par frottis de la surface (écouvillonnage, chiffonnage)

Elle est utilisable sur des surfaces non planes et peu accessibles. Elle offre en plus, des possibilités de dilution facilitant l'évaluation quantitative et la recherche de germes spécifiques.

Par contre, elle exige des manipulations ultérieures aux prélèvements. Les résultats obtenus sont non reproductibles; le facteur personnel joue un rôle très important. En plus, le coton retient les bactéries. (**2,16**)

I – 2 – Méthode par rinçage de la surface

La technique de rinçage permet d'effectuer des prélèvements sur de grandes surfaces. Cet avantage est appréciable dans le cas du poulet pour lequel certains auteurs recommandent le rinçage de toute la cavité abdominale, lors de la recherche des salmonelles, ou lorsqu'il s'agit d'étudier une carcasse entière.

Le simple rinçage par un liquide stérile indique une pollution plus faible que celle existant réellement. C'est la raison pour laquelle, on lui adjoint le raclage de la peau ou la projection de liquide sous pression. (**2,16**)

I – 3 - Méthode par contact de gélose (boîtes de contact, lames de surfaces, pétri films)

Sa mise en œuvre est rapide et ne nécessite aucune manipulation ultérieure. Par contre, elle n'est pas applicable aux surfaces rugueuses ou trop contaminées, particulièrement en moisissures. (**2, 29**)

Ces trois méthodes (frottis, rinçage et contact de gélose) ne permettent qu'un dénombrement partiel des bactéries, au mieux 10% de la flore totale. (**16**)

II – MÉTHODES DESTRUCTIVES : méthode par excision de la surface.

La meilleure méthode qui permet d'obtenir le nombre total de bactéries consiste à découper une partie donnée de la surface et de la broyer. Elle est plus fiable que le prélèvement par écouvillonnage ou par boîtes de contact. **(5, 6, 8,**

18). Toutefois, cette méthode n'est pas seulement plus compliquée, elle présente aussi l'inconvénient de déprécier les carcasses. **(8**)

CHAPITRE 1 - MATÉRIELS ET MÉTHODES

I - MATÉRIELS

I – 1 - Matériel biologique

Le travail a intéressé les parties superficielles de cent carcasses ovines déclarées propres à la consommation après inspection sanitaire. Ces carcasses issues des abattoirs de Dakar, ont été obtenues selon le diagramme de préparation suivant : (fig.1).

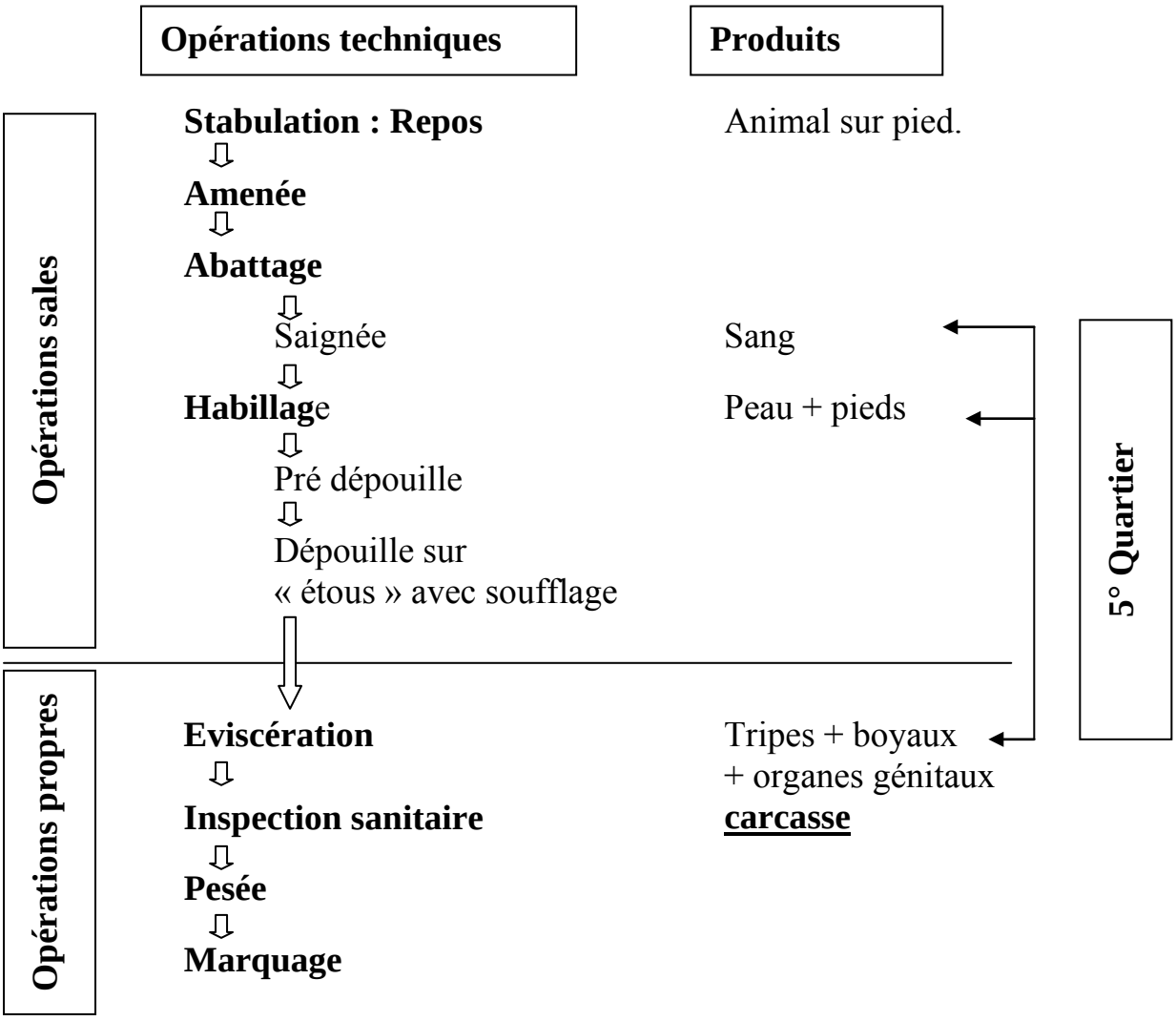

Fig.1 **– Diagramme de préparation des petits ruminants aux abattoirs de Dakar.**

I – 2 - Matériel de prélèvement et d'analyse

Le matériel de prélèvement comprend : une glacière, des outres de carboglace, un portoir, des écouvillons stériles, un gabarit de cent centimètres carrés, des boîtes de contact, mais aussi des produits de nettoyage et de désinfection des mains et du matériel.

Le matériel d'analyse quant à lui se compose de matériels habituellement utilisés au laboratoire, il s'agit : des boîtes de Pétri, des tubes à essai, des flacons, des étuves, des stérilisateurs, etc.

I - 3 - Matériel d'enquête

Le matériel de travail, les installations, les locaux, le personnel, ainsi que les conditions de travail ont fait l'objet d'une enquête.

II - MÉTHODES

II - 1 - Méthode de prélèvement

Le prélèvement par excision de la surface, dépréciant les carcasses a été écarté au profit de deux méthodes : la méthode par frottis de la surface (écouvillonnage) (fig.2) et la méthode par contact de gélose (boîtes de contact) (fig.3).

L'échantillon journalier est constitué de cinq carcasses d'animaux abattus le même jour et prélevées en début de journée.

Trois sites de prélèvement ont été retenus sur la carcasse : l'épaule, le flanc et le gigot. (fig.4) Le choix des sites a été guidé par la décision communautaire 2001/471/CE de 08 juin 2001, la technique d'abattage, l'hétérogénéité de la répartition de la microflore sur l'ensemble de la carcasse, mais aussi par le coût financier.

Les prélèvements sont effectués après estampillage, juste avant que les carcasses n'aillent à la salle de vente. Au niveau de chaque site retenu, les opérations suivantes ont été réalisées:

- l'application des boîtes de contact VRBG puis PCA pendant dix secondes environ

- la délimitation de la surface à analyser avec l'aide d'un gabarit de cent centimètres carrés.

Fig. 2 : Prélèvement par écouvillonnage

Fig. 3 : Prélèvement par boîte de contact

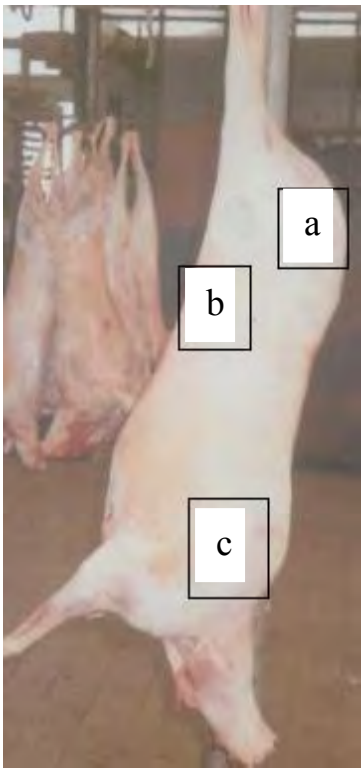

Fig. 4 : Sites de prélèvement
(a : gigot, b : flanc, c : épaule).

Fig. 5 : Ouverture de passage des tubes digestifs

- le balayage de la surface à analyser à l'aide d'un écouvillon stérile préalablement imbibé dans cinq millilitres de liquide de dilution (Tryptone - sel) Ce balayage s'effectue dans deux sens : horizontal et vertical.

- le nettoyage et la désinfection des mains et du matériel de prélèvement, avant de passer à un autre site.

A la fin du prélèvement, les échantillons, placés dans une glacière contenant des outres de carboglace sont immédiatement acheminés au laboratoire, où les boîtes de contact sont directement incubées, alors que les écouvillons sont soumis à la recherche de germes spécifiques.

II - 2 - Méthode d'analyse

La méthode par comptage de colonies sur milieu solide a été retenue pour le dénombrement microbien.

Des dilutions décimales ont été faites à partir des suspensions de cinq millilitres de tryptone sel ainsi obtenu.

Conformément à la décision communautaire 2001 /471/CE du 08-06-2001, deux germes sont recherchés :

- **Flore Mésophile Aérobie Totale : (FMAT)**

La prise d'essai a été ensemencée en double couche sur le milieu Plate Count Agar (**PCA**). Les boîtes sont incubées, à +30°C pendant 72 heures (méthode **NFV 08051**)

- **Entérobactéries** :

La prise d'essai a été ensemencée en double couche sur la Gélose Glucosée, Biliée au cristal violet et au rouge neutre (**VRBG**). Les boîtes sont incubées à +30°C pendant 24 heures (méthode **NFV 08054**).

II - 3 - Méthode d'enquête

Des observations ont été faites sur l'hygiène du matériel, des locaux, des installations, du personnel et de fonctionnement (ou des conditions de travail)

Durant toute la période d'étude, les observations ont été consignées dans des fiches selon la grille suivante :

Tableau I - **Grille d'observation**

	Critères retenus	Appré-ciation **1 2 3**
Hygiène du matériel et des locaux	**- Respect du principe de la marche en avant** **- Respect du principe de la « séparation des secteurs souillé et sain »** **- Choix des matériaux de conception du matériel et des locaux** ➢ Berces ➢ Crochets ➢ Couteaux ➢ Sol ➢ Rigole ➢ Mur **- Etat de propreté du matériel et des locaux** ➢ Berces ➢ Crochets ➢ Couteaux ➢ Sol ➢ Rigole ➢ Mur	
Hygiène du personnel	**- Etat de propreté du personnel** ➢ Propreté corporelle ➢ Propreté vestimentaire **- Etat de santé**	
Hygiène de fonctionne-ment	**- Stabulation** **- Propreté des animaux avant abattage** **- Délai d'attente entre les différentes opérations** **- Hygiène de l'habillage** **- Respect des règles d'hygiène** **- Désencombrement des salles de travail**	

1 : Satisfaisant, **2 :** Acceptable, **3 :** Non satisfaisant

II – 4 - Méthode d'interprétation

Conformément à la décision communautaire **2001/471/CE** du 08 juin 2001 les critères d'interprétation pour l 'évaluation de la qualité bactérienne de la surface des carcasses ovines, sont fixés comme suit : (**1**)

Tableau II - **Critères d'interprétation**

Log. moyen de cinq carcasses par semaine. (ufc/cm^2)	Satisfaisant	Acceptable	Non satisfaisant
Flore mésophile aérobie	≤ 3,5	> 3,5-5	> 5
Entérobactéries	≤ 1,5	> 1,5-2,5	>2,5

CHAPITRE 2 - RESULTATS – DISCUSSION

I - .RESULTATS

I - 1 - Résultats de l'enquête

L'enquête a permis de recueillir les informations suivantes :

I – 1 -1 - Défauts d'hygiène du matériel et des locaux

Les principes de la marche en avant et de la « séparation des secteurs souillé et sain » ne sont pas respectés. En effet, la salle de vente est isolée par rapport aux deux précédentes (saignée et inspection). Les locaux ne disposent pas de porte et de grillage au niveau des ouvertures facilitant ainsi la libre circulation du vent, des insectes (notamment les mouches) et du personnel, d'un secteur à l'autre. Les ouvertures destinées à l'évacuation des tubes digestifs (fig.5) vers le coche pour être vidés et lavés se trouvent dans la salle d'inspection.

Le matériel (berces de dépouille, crochets…), conçu en fer oxydable, connaît un état de vétusté très avancé (rouillure). Sa propreté et son entretien physique sont non satisfaisants. Le système d'évacuation des eaux est défectueux, particulièrement dans la salle de saignée en raison de l'absence de grilles de protection sur les rigoles.

I – 1 – 2 - Défauts d'hygiène du personnel

L'écrasante majorité des personnes qui sont en contact direct avec les carcasses ne disposent pas de tenues de travail propres et adéquates. Les mains sont mal lavées, du fait de l'absence de postes de nettoyage et de désinfection fonctionnels.

Aucune information n'a été obtenue sur l'état de santé du personnel.

I - 1 - 3 - Défaut d'hygiène de fonctionnement

La stabulation, dans les rares cas où elle se réalise, se fait dans des conditions peu confortables. En effet, les parcs de stabulation sont dans un mauvais état d'entretien. En plus, ils ne disposent pas d'abreuvoirs pour permettre de réaliser la diète hydrique. L'inspection ante mortem n'est pas systématique.

La propreté des animaux avant abattage reste très insuffisante. C'est ainsi que les moutons sont lavés avec de l'eau, après la saignée réalisée à terre.

Lors de l'habillage, la main qui tient la peau entre en contact régulier avec la carcasse.

Les personnes étrangères (chevillards et leurs employés) sont tout le temps en contact direct avec les carcasses, sans nettoyage et désinfection préalable des mains. A cela il faut ajouter l'encombrement des salles qu'elles occasionnent.

I - 2 - Résultats des analyses

Les résultats exprimés en logarithme décimal du nombre de colonies par centimètre carré, sont consignés dans le tableau III. Une analyse qualitative et quantitative est faite selon les critères d'interprétation fixés par la décision communautaire 2001/471/CE. (Tableau IV et V)

Tableau III.- **Dénombrement de la flore bactérienne de surface des carcasses par la méthode d'écouvillonnage**

Flores dénombrées	Niveau de contamination	Sites de prélèvement			
		Gigot	Flanc	Epaule	Tous sites confondus
Flore mésophile aérobie totale (FMAT)	Moyenne	**3,92**	**4,2**	**4,26**	**4,13**
	Ecart- type	**0,59**	**0,57**	**0,73**	**0,55**
Entérobactéries	Moyenne	**1,87**	**1,12**	**1,71**	**1,57**
	Ecart – type	**0,88**	**0,88**	**0,86**	**0,80**

La qualité hygiénique des carcasses est acceptable avec une contamination moyenne de 4,13 et 1,57 log 10 germes / cm^2, respectivement pour la flore mésophile aérobie totale et les entérobactéries.

L'épaule est le site le plus contaminé par la flore mésophile aérobie totale avec 4,26 log 10 germes / cm^2 suivie du flanc (4,2 log 10 germes / cm^2). Le gigot enregistre la plus faible contamination par la flore mésophile aérobie totale.

Cependant, les niveaux de contamination en entérobactéries de l'épaule et du flanc sont les plus faibles.

Les écarts types obtenus avec le dénombrement des entérobactéries sont plus élevés que ceux issus du dénombrement de la flore mésophile aérobie totale.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Tableau IV - **Appréciation qualitative de la flore bactérienne de contamination de surface des carcasses par la méthode d'écouvillonnage (%)**

Flores dénombrées	Appréciation	Sites de prélèvement			
		Gigot	Flanc	Epaule	Tous sites confondus
Flore mésophile Aérobie totale	Satisfaisant	**57**	**37**	**50**	**36**
	Acceptable	**42**	**60**	**45**	**62**
	Non satisfaisant	**01**	**03**	**05**	**02**
Entérobactéries	Acceptable	**69**	**64**	**82**	**60**
	Acceptable	**25**	**25**	**09**	**33**
	Non satisfaisant	**06**	**11**	**09**	**07**

La qualité hygiénique de 62 % des carcasses est jugée acceptable ; seuls 2 % sont considérés comme non satisfaisants après dénombrement de la flore mésophile aérobie totale.

Après dénombrement des entérobactéries, la qualité hygiénique de 60 % des carcasses est jugée satisfaisante. Cependant, 7 % des carcasses sont considérés comme non satisfaisants.

L'épaule présente le nombre le plus élevé d'échantillons non satisfaisants pour excès de flore mésophile aérobie totale : 5 % contre 3 et 1 % respectivement pour le flanc et le gigot.

La contamination du flanc par les entérobactéries est la plus élevée avec 11 % d'échantillons non satisfaisants, contre 9 et 6 % respectivement pour l'épaule et le gigot.

Tableau V - **Appréciation qualitative de la flore bactérienne de contamination de surface des carcasses par la méthode de contact (%)**

		Sites de prélèvement		
Flores dénombrées	**Appréciation**	**Gigot**	**Flanc**	**Epaule**
Entérobactéries	Satisfaisant	**71**	**54**	**72**
	Acceptable	**0**	**0**	**0**
	Non Satisfaisant	**29**	**46**	**28**

Le flanc demeure le site le plus contaminé par les entérobactéries : 46% d'échantillons non satisfaisants, contre respectivement 28 et 29 % pour l'épaule et le gigot.

Aucun résultat acceptable n'est enregistré.

Il convient de noter que 34% des boîtes de contact sont jugés incomptables par excès de germes.

Par ailleurs cette méthode par contact n'a pas permis de déterminer le niveau moyen de la contamination des carcasses. Il faut aussi signaler que, le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale n'a pas pu se poursuivre suite à une prolifération d'asticots sur les boîtes.

II - DISCUSSION

Le niveau moyen de contamination des carcasses obtenu ici est meilleur que celui de **KEBEDE**, (5,45 log 10 germes/cm^2) qui a travaillé aux abattoirs de Dakar en 1986. (**23**) Ceci pourrait s'expliquer d'une part, par une amélioration des conditions d'hygiène, d'autre part, par l'utilisation de l'écouvillonnage, lors de nos travaux. En effet, cette méthode de prélèvement, par rapport à cel le utilisée par **KEBEDE** (l'excision de la surface), ne permet qu'une récupération partielle des microorganismes soit au mieux 10 % du nombre total de germes présents.

De leur coté, **DENNAI** et **EL YACHIOUI** (**11**), ont trouvé une contamination beaucoup plus importante au Maroc. Ces auteurs ont travaillé sur d es animaux saignés au sol comme à D akar, mais ont utilisé la méthode par excision de surface pour leurs prélèvements. Ainsi, la contamination par le sol d'une part, et l'utilisation de la meilleure méthode, qui permet d'obtenir le nombre total de germes présents (l'excision de la surface) d'autre part, expliquent le niveau élevé de contamination des carcasses.

Toutefois, nos résultats, comparés à ceux récemment obtenus dans les pays industrialisés (Etats Unis d'Amérique (**38**), France (**6,10**), Grande Bretagne (**20**), Australie (**39**), Irlande du N ord (**25**), Suède (**19**) et Belgique (**18**)) révèlent des taux de contamination plus élevés au Sénégal.

La différence de méthodes de préparation des animaux aux abattoirs peut expliquer en partie cet écart.

En effet, si le travail de l'animal en position couchée est considéré comme une pratique ancienne et artisanale dans la plupart de ces pays, il demeure encore de règle dans nos abattoirs tout au moins, pour une partie des opérations (saignée - dépouille).

Les défauts d'hygiène observés au niveau de nos abattoirs peuvent également jouer un rôle très important.

En effet, des défaillances hygiéniques ont été décelées lors de la préparation des animaux (ou première transformation). Il s'agit essentiellement des défauts d'hygiène du matériel, des locaux, des équipements, du personnel et des conditions de travail ou de fonctionnement.

Concernant l'hygiène du matériel et des locaux, il a été constaté que, d'une part, la salle de vente est isolée par rapport aux deux précédentes (saignée et inspection). Ainsi, les carcasses sont exposées à l'air libre, donc à la contamination par l'air et la poussière, à cette étape de la chaîne de préparation.

D'autre part, il y a absence de séparation réelle entre les zones propres et sales.

En effet, l'absence de porte facilite la libre circulation du vent et du personnel d'un secteur à l'autre. Ces derniers constituent des vecteurs potentiels de microorganismes.

Par ailleurs, les ouvertures destinées à l'évacuation des tubes digestifs (une des principales sources de contamination des carcasses), vers le coche pour être vidés et lavés (fig.5), se trouvent dans la salle d'inspection autrement dit, dans le secteur propre. On assiste ainsi, à un chevauchement des circuits « souillé » et « sain », car les carcasses (produits propres) et les tubes digestifs (produits sales) cheminent ensemble jusque dans cette salle.

D'après ROSSET, (**33**) la conception des locaux de traitement des viandes et produits carnés doit respecter les principes de marche en avant et la « séparation des secteurs sale et propre ». A aucun moment, les circuits propre et sale ne doivent se croiser ou se chevaucher.

La vétusté, l'entretien physique et hygiénique non satisfaisant du matériel favorise la contamination bactérienne des carcasses.

L'hygiène corporelle et vestimentaire insuffisante fait du personnel, une source et le principal vecteur de germes et favorise l'augmentation de la charge microbienne.

Il est aussi noté que, la stabulation et l'inspection ante mortem ne sont pas systématiques. Ce qui présente des risques énormes, d'autant plus que ces opérations permettent d'éviter d'abattre les animaux en cours de digestion, de corriger plus ou moins ces défauts dus à la fatigue et au stress, mais aussi d'éliminer les animaux malades. En effet, d'après FROUIN (**14**) l'abattage des animaux en cours de digestion facilite le passage des germes vers le muscle à travers la parois intestinale. Il précise aussi que, le transport des animaux avant abattage est un facteur de fatigue et de stress ayant répercussion sur la qualité de la viande. La stabulation permet de corriger ces défauts.

A cela, il faut ajouter d'une part la propreté insuffisante des animaux avant abattage, illustrant une charge microbienne importante de la peau, mais également la saignée réalisée à terre associée au lavage des moutons. Ces pratiques augmentent la charge microbienne initiale de la peau. En effet, FOURNAUD (**17**) a obtenu des valeurs cinq voir dix fois supérieures à la charge microbienne initiale de la peau, après un lavage non suivi par un séchage. Il confirme aussi que, cette flore est identique à celle du sol, autrement dit elle est issue d'une contamination par ce dernier. La peau constitue ainsi une source de contamination importante des carcasses. Cette contamination par la peau se fait essentiellement lors de l'habillage. En effet, la main qui tient la peau entre régulièrement en contact avec la carcasse. C'est pour cette raison que cette opération est considérée comme un point critique majeur sur le plan de l'hygiène des viandes. (**14**)

D'autre part, le nombre pléthorique d'employés (chevillards, bouchers, tripiers, tabliers, etc.), rend difficile la mise en place de règles d'hygiène du fa it de l'encombrement occasionné. Ces personnes étrangères constituent ainsi un des problèmes les plus préoccupants en matière d'hygiène aux abattoirs de Dakar. Leur part de responsabilité sur la contamination n'est pas à négliger d'autant plus qu'elles sont en contact direct avec les carcasses, tout au long de la chaîne de préparation des animaux.

Ces défauts d'hygiène se traduisent par un taux élevé en entérobactéries. C'est ainsi qu'il convient de signaler que la qualité hygiénique de 7 % de carcasses est considérée comme non satisfaisante après le dénombrement des entérobactéries. En plus, le groupe des entérobactéries comporte un certain nombre de bactéries pathogènes responsables de graves toxi-infections alimentaires collectives notamment le genre *Salmonella*, et *Escherichia coli* entérohémorragique.

Par conséquent 7 % des carcasses sont considérés comme impropres à la consommation.

Sachant que 210 500 ovins ont été abattus durant l'année d'étude, soit un tonnage de 2612,673; les pertes économiques annuelles engendrées seraient alors estimées à plus de 300.000.000 de FCFA, si on considère que le kilogramme de viande coûte 1700 FCFA.

Cette contamination en entérobactéries montre une grande variation, ce qui se traduit par des écart-types très élevés. En effet, elle varie de moins d'un germe /cm^2 à plus de 3 log 10 germes /cm^2.

Cette variation est comparable à celle obtenue par **CARTIER** (**6**) et révèle comme l'affirme cet auteur le non respect des règles d'hygiène et les températures élevées.

L'épaule et le flanc sont les sites les plus contaminés respectivement par la flore mésophile aérobie totale et par les entérobactéries. Le gigot reste le site le plus propre, ceci en contradiction avec les résultats de **KARIB (24)**.

Le niveau de contamination plus élevé de l'épaule et du flanc peut s'expliquer par le fait qu'ils entrent plus en contact avec les mains des ouvriers lors des différentes opérations techniques, notamment la dépouille, l'éviscération et le transport des carcasses.

Toutefois, l'analyse quantitative, après dénombrement des entérobactéries par la méthode d'écouvillonnage, montre une plus faible contamination du flanc et de l'épaule.

La raison est qu'un certain nombre de boîtes (6 et 4 respectivement pour le flanc et l'épaule) n'a pas pu être dénombré, car étant trop contaminé. Ainsi le niveau de contamination moyen obtenu pour ces deux sites ne tient pas compte de ces boîtes non dénombrées.

Le dénombrement des entérobactéries par la méthode de prélèvement par contact de gélose n'a pas permis de faire une bonne appréciation de la qualité hygiénique des carcasses selon les critères d'interprétation retenus.

En effet, il n'a pas été possible de distinguer les résultats acceptables des résultats non satisfaisants. C'est ainsi que, toutes les boîtes à résultat acceptable apparaissent incomptables et sont jugées non satisfaisantes d'où l'intérêt des dilutions décimales utilisées lors de la méthode d'écouvillonnage.

L'importance de la charge microbienne des carcasses peut facilement l'expliquer. En réalité, il faut signaler que cette méthode de prélèvement ne s'applique pas à des surfaces trop contaminées (**2**).

Elle permet néanmoins, d'avoir une idée du niveau de contamination microbienne et peut être facilement utilisée, lors des autocontrôles de routine en entreprise.

Par ailleurs, cette méthode n'a pas permis de poursuivre le dénombrement de la flore mésophile aérobie totale.

En effet, en plus de la très forte contamination microbienne des carcasses, des asticots ont poussé sur le milieu **P.C.A** après 72 heures d'incubation à + 30°C.

Ceci peut s'expliquer par le non respect des règles d'hygiène. En effet, l'absence de porte et de gri llage au niveau des ouvertures facilite la libre circulation des insectes notamment des mouches. Ces dernières peuvent alors pondre sur l es carcasses. Les conditions d'incubation leur étant favorables, les larves (asticots) prolifèrent ainsi à la surface de la gélose.

A cet effet, le guide ou c ode de bonnes pratiques d'hygiène (Dir. CEE 93/43 relative à l 'hygiène des denrées alimentaires, du 14 juin 1993 JOCE 19/30/93), recommande l'installation de portes et de grillage sur toutes les ouvertures, sur les parois et le sol, pour empêcher la pénétration d'animaux indésirables : chiens, chats, insectes…

RECOMMANDATIONS

Les recommandations suivantes visent à améliorer la qualité hygiénique des carcasses ovines préparées aux abattoirs de Dakar.

❖ **Amélioration de l'hygiène du matériel et des locaux :**

- Installation de postes de nettoyage et de désinfection fonctionnels, équipés et en nombre suffisant.
- Choix d'installations faciles à nettoyer et à désinfecter.
- Entretien du matériel et des locaux.

❖ **Amélioration de l'hygiène du personnel :**

- Dotation du personnel en tenue complète et en nombre suffisant.
- Surveillance de l'hygiène corporelle et vestimentaire.
- Détection des porteurs sains
- Exclusion des personnes malades des postes sensibles

❖ **Amélioration de l'hygiène de fonctionnement ou des conditions de travail**

- Option en faveur du « trépied « de l'hygiène
  - ✓ Volonté de l'entreprise
  - ✓ Moyens matériels
  - ✓ Information de tout le personnel
- Mise en place d'une direction qualité chargée de coordonner l'ensemble des opérations relatives à l'hygiène
- Amélioration des conditions de stabulation des animaux
  - ✓ Aménagement du parc de stabulation en tenant compte de la capacité d'abattage par jour.
  - ✓ Diète hydrique (abreuvement en eau de qualité et en quantité suffisante.
- Amélioration de la propreté des animaux avant abattage
- Instauration d'un douchage systématique des carcasses

- Transfert des ouvertures destinées à l'évacuation des tubes digestifs vers le coche, de la salle d'inspection à la salle de saignée.

- Réglementation de l'accès aux salles de préparation des animaux de boucherie :

    - ✓ Interdiction de l'accès aux salles de travail aux étrangers.

    - ✓ Port obligatoire de bottes et de vêtements de protection propres.

    - ✓ Nettoyage et désinfection des mains obligatoire, avant l'accès aux salles de travail.

CONCLUSION

La viande ovine est la plus prisée par les sénégalais, mais les manipulations non hygiéniques pendant l'abattage et la préparation des carcasses conduisent à des contaminations superficielles très élevées qui peuvent affecter la santé du consommateur et la qualité de la viande (altération organoleptique).

L'objectif de la présente étude a été d'une part, d'apprécier par dénombrement microbien la qualité hygiénique des carcasses ovines issues des abattoirs de Dakar (SOGAS) et d'autre part, de comparer deux méthodes d'appréciation de la contamination superficielle : l'écouvillonnage et les boîtes de contact.

C'est ainsi que, cent carcasses ovines déclarées propres à la consommation après inspection sanitaire ont été prélevées par écouvillonnage et par boîtes de contact. La flore mésophile aérobie totale et les entérobactéries ont été dénombrées. En même temps, est menée une enquête basée sur l'observation des conditions d'hygiène du matériel, des locaux, des équipements, du personnel et des conditions de travail ou de fonctionnement.

Au terme de ce travail, nous pouvons retenir les renseignements suivants :

Le niveau de la qualité hygiène des carcasses ovines abattues aux abattoirs de Dakar est acceptable. Toutefois, la qualité de 7 % des carcasses est jugée non satisfaisante.

L'épaule et le flanc sont les sites les plus contaminés respectivement par la flore mésophile aérobie totale et les entérobactéries. Le gigot est le site le plus propre.

Des deux méthodes de prélèvement utilisées, l'écouvillonnage semble être celle qui fournit la meilleure appréciation de la qualité hygiénique des carcasses.

Le niveau d'hygiène des abattoirs est très insuffisant.

Pour une meilleure maîtrise de la qualité bactériologique, les recommandations suivantes ont été proposées :

Amélioration de l'hygiène du matériel et des locaux :
Amélioration de l'hygiène du personnel :
Amélioration de l'hygiène de fonctionnement ou des conditions de travail

Il serait alors souhaitable d'approfondir cette étude, en suivant l'évolution de la contamination superficielle des carcasses au cours de la préparation des animaux de boucherie à l'abattoir.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1.- ANONYME, 2001. - Décision communautaire 2001/471/CE du 08 - 06 - 2001. JOCE du 21 - 06, ppL. 165/48 - 53.

2.- BARILLET J., **1998.** - Surveillance et validation des opérations de nettoyage et de désinfection.
Nettoyage et désinfection dans les entreprises alimentaires. ASEPT., 221 - 233.

3. - BEAN N. H. GRIFFIN P. M.GOULDING J.J. et IVERY C.B., 1990. - Food borne disease outbreaks. 5 years summary.1983 - 1987.
J. Food Prot., 53 (8), 711 - 728.

4. - BRYAN F.L., 1988. - Risks associated with vehicles of f oodborne pathogenes and toxins.
J. Food Prot., 51 (6), 498 – 508.

5.- CARTIER. P., 1990. – Méthodologie de contrôle : qualité hygiénique d'un avant bovin.
Viandes Prod. Carnés, 6, 215 – 216.

6.- CARTIER P., **1993.** - Relation entre la contamination de la matière première et celle des produits finis sur la filière du haché industriel.
Viandes Prod. Carnés, 14, 127 – 130.

7.- CATSARAS M .V. **1991.** - Méthodes d'évaluation des microflores à incidence sanitaire : les indices de contamination fécale.
Technique d'analyse et de c ontrôle dans les industries agroalimentaires. Le contrôle microbiologique. Tec. & Doc, APRIA, vol.3, 247 - 259.

8.- CATSARAS M., GULISTANI A .W et MOSSEL ADD., **1974.** - Contamination superficielle des carcasses réfrigérées de bovins et de chevaux.
Rec. Med. Vet., 150, 287 - 293.

9. - CHRISTENSEN H., SORENSEN R., 1991. – Microbiological measurements of hygiene in Danish abattoirs. 37 th. Int. Cong.
Meat. Sci.And Technology. Sept., 1-6. (Kulumbach).

10.- COLLOBERT J. F., DOREY F., DIEULEVEUX V. et MAELE G.V., 2003. - Contrôle microbiologique de carcasses bovines en référence à la décision communautaire 2001/471/CE du 08 juin 2001.
Rec. Vét. Prat. de France, T.87.n°5, 257 – 261.

11.- DENNAI N., KARRATI B. et EL YACHIOUI M., **2000.** - Une microbiologie fluctuante.
Viandes Prod. Carnés, 21, 191 – 196.

12.- 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.

13. - FOOD SAFETY AND INSPECTION SERVICE (F.S.I.S), 1994. - Nationwide beef microbiological baseline data collection program: steers and heifers October 1992 – September 1993. U.S. Department of Agriculture, FSIS, Sciences and technology, Microbiology Divion, Washington, D.C.

14.- FROUIN A. et JONDEAU D., **1982. -** Les opérations d'abattage.
Hygiène et technologie de la viande fraîche. Ed. C.N.R.S, 33 - 56.

15.- FOURNAUD J., **1982. -** Contamination aux différents stades.
Hygiène et technologie de la viande fraîche. Ed. C.N.R.S., 133 – 136.

16.- FOURNAUD J., **1982. -** Types de germes rencontrés aux différents stades de la filière.
Hygiène et technologie de la viande fraîche. Ed CNRS**,** 109 – 132.

17.- FOURNAUD J., GRAFFINO G., ROSSET R. et JACQUE R., **1978.** – Contamination microbienne des carcasses aux abattoirs.
Ind. Agri. Alim., 273 - 282.

18.- GHAFIR Y., CORNELIS M., JOURET M., DIERIK K., DE ZUTTER L. et DAUBE G., **2002.** - Détermination de critères microbiologiques pour le contrôle régulier de la contamination fécale et de l'hygiène générale dans les établissements belges producteurs de viande.
Viandes Prod. Carnés, hors série, 207 - 208.

19. - HANSON I., 2001. – Microbiological meat. Quality in high and low capacity slaughterhouse in Sweden.
J. Food Prot., 64, 820 - 825.

20. - HUDSON W.R., MEAD G.C. et HINTON M.H., **1996.** – Relevance of abattoir hygiene assessment to microbial contamination of British beef carcasses.
Vet. Rec., 6, 587 - 589

21.- JACQUET B., **1984.** – Prophylaxie de la contamination microbienne (apport et multiplication).
Les viandes. Hygiène et technologie. Informations Techniques des services vétérinaires, 139 - 153.

22.- JOUVE J.L., 1990. – Microbiologie alimentaire et filière des viandes.
Viandes Prod. Carnés, 11, 207- 213.

23.- KEBEDE G., 1986. - Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses de bovins aux abattoirs de Dakar (Sénégal).
Thèse Med. Vét. E.I.S.M.V, n°17, 91p.

24.- KARIB H., YANGUELA J., BLANCO D., ROTA C., CARRAMINANA J. J. et HERREA A., **1993.** - Appréciation de la qualité microbiologique des carcasses et des viscères d'agneaux fraîchement abattus.
Viandes Prod. Carnés.11. 118 - 129.

25. - KATHRYN A., MURRAY K.A., GILMOUR A and MADDEN R.H., 2001. – Microbial quality of chilled beef carcass in Northern Ireland: a base line survey.
J. Food Prot., 64, 498 - 502.

26.- LE TOUZE J. C., VENDEUVRE J. L., ROZIER J., 1985. - Méthode d'évaluation de la qualité microbiologique des produits de la découpe primaire du porc.
Viande et Prod. Carnés, 6, (6), 236 – 244.

27.- LE TOUZE J. C., VENDEUVRE J. L., ROZIER J., 1986. - La qualité microbiologique des carcasses de porc. Mise au point d'un plan de contrôle.
Viande Prod. Carnés, 7 (1) 6 - 12.

28.- MESCLE J.F. et ZUCCA J., 1988. - Comportement des microorganismes en milieu alimentaire.
Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire. Tec. & Doc, APRIA, vol. 1, 9 - 48.

29.- PLUSQUELLEC A., 1980. – Viande et produits carnés.
Technique d'analyse et de c ontrôle dans les industries agroalimentaires. Le contrôle microbiologique. Tec. & Doc, APRIA, vol. 3, 360-368.

30.- 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.

31.- ROSSET R., **1988.** - Autres viandes et produits carnés.
Microbiologie alimentaire. Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaire. Tec. & Doc, APRIA, vol. 1, 237-250.

32.- ROSSET R. et LAMELOISE P., **1984.** - Multiplication de la microflore initiale et conséquences.
Les viandes. Hygiène et technologie. Informations Techniques des services vétérinaires, 133 – 138.

33.- 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.

34.- ROSSET R. et ROUSSEL-CIQUARD N., 1982. - Conséquences hygiéniques des flores microbiennes contaminant la viande : 1/ la putréfaction.
Hygiène et technologie des viandes fraîches. Ed. CNRS, 137 – 140.

35. - SELMER-OLSEN A., 1985. - Guidelines for bacterial counts on carcasses at Cato Ridge abattoir.
J. South African Veterinary, Assoc. 56, 99 – 100.

36.- SEYDI M. et BA Y.M., 1992, - Les viandes recherchées par les sénégalais.
Viande Prod. Carnés, 13, (5),139 - 142.

37.- SEYDI M. et GUEYE K., 1981. - Les motifs de saisie des viandes les plus fréquemment rencontrés au niveau des abattoirs de la région du Cap vert : conséquences économiques et sociales.
Médecine d'Afrique Noire, 29 (12) ,804 - 815

38.- SOFOS I. N., KOCHEVAR S. L. , BELLINGER G.R., BUEGE D.R., HANCOOK D.D., INGHAM S.C., MORGAN J.B., REAGAN J.O.Y. et SMITH G.C., 1999. – Sources and extend of microbiological contamination of beef carcass in seven United slaughtering plants.
J. Food Prot., 62, 140 - 145.

39. - VANDERLINE P.B., SHAY B. and MURRAY J., 1998. - Microbiological quality of Austrian beef carcass meat and frozen bulk packed beef.
J. Food Prot., 61, 437 - 443.

« CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA CONTAMINATION SUPERFICIELLE DES CARCASSES OVINES AUX ABATTOIRES DE DAKAR »	« STUDYING CONTRIBUTION OF SURPERFICIAL CONTAMINATION OF OVINE CARCASSES AT SLAUGHERHOUSE »
Mamadou Lamine GOUDIABY **Mémoire de DEA** **de productions animales** **RESUME** La qualité hygiénique de cent carcasses ovines a été appréciée, par dénombrement microbien. Deux méthodes d'appréciation de la contamination superficielle : l'écouvillonnage et les boîtes de contact, ont été utilisées. Une enquête est menée sur l'hygiène aux abattoirs. Les résultats des travaux montrent que : La qualité hygiénique des carcasses ovines issues des abattoirs de Dakar est acceptable. Toutefois, elle est jugée non satisfaisante, pour 7% des carcasses. Des deux méthodes de prélèvement utilisées, l'écouvillonnage fournit la meilleure appréciation de la qualité hygiénique des carcasses. Le niveau hygiénique des abattoirs est très insuffisant . Ainsi, pour une meilleure maîtrise de la qualité bactérienne des carcasses une amélioration des conditions d'hygiène s'impose. **Mots clés : abattoirs, carcasses, qualité hygiénique, contamination, ovins** Adresse : E. mail molajacky sunumail.sn Tel : (+221) 6322723	Mamadou Lamine GOUDIABY **DEA (Master)** **of animal productions** **SUMMARY** The hygienic quality of hundred ovine carcasses has been estimated by the microbial count. The swabbing and the boxes contact are the two methods of valuing the superficial infection used. A scientific investigation is led on hygiene in slaughterhouses. The results of those works show that: The hygienic quality of ovine carcasses from the slaughterhouses in Dakar is acceptable. However, it is considered as unsatisfactory for seven percent (7%) of the carcasses. Among the two methods of sampling used, swabbing provides the best estimation of the hygienic quality of the carcasses The hygienic level of the slaughterhouses is very poor. So, for a best control of the bacterial quality of the carcasses, an improvement of the conditions of hygiene is indispensable. **Key words: slaughterhouse, carcasses, hygienic quality, contamination, ovine.** Adress : E. mail molajacky sunumail.sn Tel : (+221) 6322723