

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

Faculté des Sciences
et Techniques

Ecole Inter-Etats
des Sciences et Médecine
Vétérinaire (EISMV)



Année :2003



N°11

***TITRE: QUALITE BACTERIOLOGIQUE DE
LA VIANDE DE POULET DE CHAIR -AU
SENEGAL: INCIDENCE DES CONDITIONS
D'ELEVAGE ET D'ABATTAGE DES
VOLAILLES.***

**MEMOIRE DE DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES DE
PRODUCTIONS ANIMALES**

Présenté et soutenu publiquement le 16/10 à 10 heures

par

FATOU TALL

Née le 25 mars 1964 à Richard-toll (SENEGAL)

MEMBRES DU JURY

- **Président : Dr. François A. ABIOLA**
- **Membres : Dr. Bhen Sikina TOGUEBAYE**
Dr. Malang SEYDI
Dr. Justin A. AKAPO
Dr. Mamady KONTE

Professeur à l'EISMV
Professeur à l'UCAD
Professeur à l'EISMV
Professeur à l'EISMV
Chercheur à l'ISRA

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

A mon père , Moussa TALL et à ma mère Awa DIOP

Votre affection m' a toujours été d'un grand soutien – que dieu vous accorde santé, longévité et bonheur.

A la mémoire de mes frères Amadou TALL et Moussé Mbaye DIEYE que la terre leur soit légère et que DIEU les accueille dans son paradis .

A mes oncles Doudou et Fara TALL

A tous mes copains et copines principalement à IBOU, Coura GUISSÉ , à Raymonde SARR , Aida GUEYE, REMY, Matar Ndiaye.

A mes Frères , Sœurs, Neveux, Nièces, principalement à Bébécé soukey.

REMERCIEMENTS

- * Tout d'abord , je remercie DIEU de m'avoir accordé la chance et les moyens de réaliser ce travail .*
- * Mes remerciements au Professeur Malang SEYDI pour m'avoir offert l'opportunité de m'inscrire en DEA*
- * Au Professeur AKAKPO, pour d'avoir bien voulu accepter d'être mon encadreur.*
- * A Monsieur le docteur Abdoulaye Bouna NIANG , directeur de L'élevage pour son ouverture et sa générosité.*
- * A Monsieur le docteur Bouna DIOP (projet PACE) ,pour sa générosité*
- * A Monsieur le docteur Raphael COLY (projet PACE) pour sa compréhension, son aide, sa générosité.*
- * A Monsieur Modou MBOUP (délégué aux affaires scientifiques et techniques), pour son aide et sa générosité.*
- * A Monsieur le docteur Mamady KONTE (Chercheur à l'ISRA/LNERV , chef de service du laboratoire de bactériologie et de pathologie aviaire.) pour sa disponibilité et sa générosité.*
- * A Monsieur le docteur Eric CARDINALE vétérinaire inspecteur et Chercheur à l'ISRA/LNERV pour sa disponibilité, sa gentillesse, son soutien pour la réalisation de ce travail.*
- * A Monsieur le docteur MAGUETTE NDIAYE (chercheur à l'ISRA/LNERV/Santé animale) pour sa disponibilité.*
- * A Monsieur Joseph SARR (chercheur à l'ISRA/LNERV , service de virologie) pour son aide, sa disponibilité et sa générosité.*
- * A Monsieur Alassane NDIAYE (Gestionnaire à l'ISRA/PRODUCTION) pour sa gentillesse.*
- * A Monsieur Souley CISSOKO pour son aide et sa disponibilité*
- * A Monsieur Rémi pour son aide et sa gentillesse.*
- * A toute l'équipe du laboratoire de bactériologie et de pathologie aviaire (Khady DIAGNE ,Ndéye KONTE ,Mamis, Rokhaya MBAYE, pour leur aide et leur esprit de famille.*

DEUXIEME PARTIE : qualité microbiologique de la viande de poulet de chair abattu à DAKAR.

Introduction

I Matériel et méthodes

1.1 Site d'étude

1.2 Matériel

1.2.1 Matériel de terrain

1.2.2 Matériel de laboratoire

1.3 Méthode

1.3.1 Echantillonnage

1.3.1.1 Les couvoirs

1.3.1.2 Les élevages

1.3.1.3 Les points d'abattage

1.3.2 Examen bactériologique

1.3.2.1 Dénombrement de la FAMT à 30°C

1.3.2.2 Dénombrement des coliformes fécaux thermotolérants à 44°C

1.3.2.3 Dénombrement des staphylocoques pathogènes

1.3.2.4 Recherche des Campylobacter

1.3.2.5 Recherche des Salmonelles

1.3.3 Méthode d'analyse statistique

II RESULTATS

2.1 Situation sanitaire en production avicole

2.1.1 Couvoirs

2.1.2 Elevages

2.1.3 Tueries

2.2 Impact des pratiques d'élevage et d'abattage

III DISCUSSION

3.1 Contamination au couvoir

3.2 Contamination à l'élevage

3.3 Contamination à l'abattage

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION :

Pour répondre aux besoins d'une démographie en pleine explosion et au déficit en protéines animales, les productions avicoles se sont largement et rapidement développées autour des centres urbains.

Au Sénégal, la production avicole s'effectue surtout dans les zones périurbaines et approvisionne les marchés, particulièrement ceux de la ville de Dakar.

Le respect des règles d'hygiène et l'obtention de produits de bonne qualité s'avèrent de plus en plus nécessaire en raison de la concurrence internationale et des normes rigoureuses mises en place par les pouvoirs publics.

Le développement industriel des productions avicoles s'accompagne de contraintes à tous les niveaux de la filière dont l'impact peut jouer un rôle néfaste sur la qualité bactériologique de la viande de volailles.

C'est pour contribuer à l'amélioration de la qualité de cette viande de volaille et à la protection des consommateurs que nous avons choisi de traiter du sujet suivant : « **Qualité bactériologique de la viande de poulet de chair au Sénégal : incidence des conditions d'élevage et d'abattage des volailles.** »

Cette étude a pour objectif d'évaluer la qualité bactériologique de la viande de volaille afin d'estimer les dangers pour la santé publique, en rapport avec la consommation de la viande de poulet de chair.

Elle comprend deux parties :

- La première partie est une synthèse bibliographique
- La deuxième partie porte sur la qualité bactériologique de la viande de poulet de chair. Après la présentation du matériel et des méthodes utilisées pour réaliser les analyses bactériologiques dans le premier chapitre, le second rapporte les résultats et leur discussion.

PREMIERE PARTIE :

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I-GENERALITES: L'ELEVAGE DE POULETS DE CHAIR AU SENEGAL

L'aviculture sénégalaise connaît aujourd'hui un grand essor et constitue une source considérable d'approvisionnement en protéines animales. En 1997, la production mondiale de volailles a atteint 51 millions de tonnes. En 5 ans (de 1992 à 1997), cette production a augmenté de 40 p.100 alors que, pendant la même période, les productions de viande bovine et ovine ont diminué de 5 et 8 p.100 respectivement.

1-1 Typologie de l'élevage au Sénégal :

L'aviculture traditionnelle fait de plus en plus place à l'aviculture semi-industrielle. Un élevage moderne désigne un établissement qui possède des effectifs importants, qui utilise des poussins d'un jour provenant de multiplicateurs de souches sélectionnées, qui nourrit les volailles avec des aliments complets ou des aliments complémentaires produits par une industrie spécialisée et qui applique des mesures de lutte contre les maladies (prophylaxie sanitaire et médicale).

L'élevage moderne au Sénégal est de type semi-industriel. La taille des élevages est généralement faible, car 56 p.100 des éleveurs exploitent moins de 2000 poulets ou poules pondeuses par an (CARDINALE et col. 2001). Le nombre d'élevages semi-industriels de poulets de chair installé dans la région de Dakar est estimé à 600. Les éleveurs ont une faible technicité et pour 80 p.100 d'entre eux, l'aviculture n'est qu'une activité secondaire.

Cette aviculture connaît des contraintes non négligeables, notamment, les problèmes liés au climat et à la pression sanitaire avec, comme conséquences, les contaminations des produits avicoles, particulièrement la viande.

1-2 les principales souches de poulets de chair utilisées :

En aviculture villageoise, les volailles exploitées sont de races diverses. Elles sont peu performantes, avec une croissance faible donnant des sujets d'environ 1,5 kg de poids vif à 4 mois d'âge. Ces races, pures ou produits de croisement, sont par contre rustiques, avec de faibles besoins alimentaires et très résistantes aux maladies. En aviculture industrielle il ne s'agit plus de races mais de souches. Ces souches sont obtenues par croisement réalisé au niveau de fermes spécialisées dans la sélection et la génétique aviaire à partir de races pures entretenues dans des élevages à pedigree. Ces souches sont sélectionnées pour leurs performances élevées de production de chair (2 kg à 42 jours).

1-3 Les dominantes pathologiques des poulets de chairs :

Au Sénégal, plusieurs travaux ont rapporté des données précises sur les pathologies aviaires dominantes des élevages semi-industriels. (Cardinale E. 2000).

1-4 Mise en œuvre des mesures préventives contre les maladies aviaires :

Selon LECARNIER la prophylaxie est un ensemble de mesures prises pour prévenir l'apparition et le développement de la maladie ou encore, partie de la thérapeutique qui a pour objet de prévenir le développement des maladies. Les mesures prophylactiques sont de deux ordres : sanitaire et médical

1-4-1 Prophylaxie sanitaire :

1-4-1-1 L'hygiène : l'hygiène au sens large vise trois objectifs :

**assurer une protection des élevages contre le* microbisme extérieur et intérieur par des *mesures d'ordre sanitaire* permettant d'éviter les états pathologiques et les contaminations.

** assurer une protection de l'environnement*

** assurer le bien être* des oiseaux.

1-4-1-2 Les mesures de sécurité sanitaire

Elles sont ***constituées d'un ensemble de barrières ponctuelles et/ou permanentes, dans l'espace et dans le temps*** en vue d'instaurer la sécurité sanitaire.

****Les barrières sanitaires dans le temps***

Ces mesures permettent de limiter le microbisme au sein des élevages . Ces barrières sanitaires reposent sur trois principes à mettre en pratique impérativement :

-l 'élevage en **bande unique** : c'est à la fois une seule production, une seule origine, un seul âge par élevage.

- la **décontamination** du ou des poulaillers en fin de bande.

-le maintien de bonnes conditions d'élevage (propreté, ambiance, alimentation, abreuvement) selon un calendrier déterminé, afin d'éviter de créer un milieu favorable au microbisme.

**** Les barrières sanitaires dans l'espace***

Elles permettent **l'isolement des bandes afin d'empêcher l'introduction de contaminants** par les vecteurs animés ou inanimés .

Les volailles sont soumises aux pressions des différents agents infectieux : (bactéries, virus, parasites, coccidies).

Pour y remédier, on a recours à des mesures de prévention, ou de traitement.

Mais, appliquées seules, ces procédures ne sont pas efficaces pour prévenir les maladies.

En conséquence, pour compléter les effets de la vaccination et du traitement, il faut un bon nettoyage et une bonne désinfection, réalisés à différentes étapes :

-Première étape : la litière, désinsectiser.

-Deuxième étape : nettoyage du bâtiment

- Troisième étape :nettoyage du matériel
- Quatrième étape :première désinfection
- Cinquième étape :période de vide sanitaire
- Sixième étape : Les bâtiments vont être préparés pour une bonne réception des poussins.

1-4-2 La prophylaxie médicale

Il s'agit des programmes de vaccination et de chimio-prophylaxie préventives applicables selon des programmes dits de prophylaxie. Ils sont proposés essentiellement par les vétérinaires privés ayant un mandat sanitaire de l'Etat, ainsi que par les fournisseurs d'intrants. Ces programmes sont nombreux et manquent souvent d'homogénéité. Le tableau ci-dessous est un exemple de programme de prophylaxie médicale proposé par le laboratoire de bactériologie et de pathologie aviaire de l'ISRA/LNERV pour les poulets de chair.

Tableau I : PROGRAMME DE PROPHYLAXIE POUR POULETS DE CHAIR

AGE	MALADE	PRODUIT VACCIN	OU	ADMINISTRATION
1 JOUR	Newcastle	Inactivé huileux Hichner B1		Injection ½ dose Trempage du bec
2 à 4 jours	Prévention des infections du démarrage	Anti-infectieux (colistine) + Vitamines		Eau de boisson
Entre 10 et 12 jours	Gumboro	Vaccin vivant		Goutte dans l'œil (eau ou de boisson)
Les 2 jours suivant		Complexe de vitamines		Eau de boisson
Entre 18 et 21 jours	Gumboro	Vaccin vivant		Eau de boisson
Les 2 jours suivant		Complexe de vitamines		Eau de boisson

II-LES MICROORGANISMES PATHOGENES ET INDICATEURS D'HYGIENE

2-1 Les microorganismes pathogènes

2-1-1 Les bactéries du genre Campylobacter

Ces bactéries appartiennent à la famille des *Campylobacteriaceae*. Le groupe des thermotolérants sont des espèces qui poussent à 42°C. Ce groupe des thermotolérants joue un rôle important dans l'alimentation chez l'homme. L'homme se contamine par ingestion d'aliments souillés. Les espèces en cause sont : *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Campylobacter lari* et *Campylobacter upsaliensis*.

Leur morphologie et leur mouvement sont caractéristiques. Ce sont de fins bacilles à Gram négatif, flagellés, incurvés, en forme de S ou hélicoidale. Dans les cultures âgées, ils présentent des formes incurvées et immobiles mais toujours en vie, les formes coccoides correspondraient à une dégénérescence (BOUCHER *et al*, 1994).

Ils se développent dans une atmosphère appauvrie en oxygène (espèces microaérophiles).

Le réservoir est principalement constitué par les oiseaux et les volailles (porteurs sains au niveau du tube digestif) qui contaminent ensuite les animaux d'élevage. Les volailles représentent en particulier une source importante de cas sporadiques, et peuvent être à l'origine d'infection chez l'homme.

Les entérites représentent les principales manifestations cliniques de *Campylobacter* chez l'homme. Ces derniers font partie des groupes d'agents bactériens responsables d'infections intestinales.

Les entérites à *Campylobacter* se rencontrent toute l'année, avec néanmoins une recrudescence correspondant aux mois chauds, et concernant surtout les enfants.

Le schéma des infections entériques est généralement le suivant :

- période d'incubation d'environ 3 à 5 jours
- douleurs abdominales associées à de la fièvre et aux vomissements
- diarrhées (parfois sanguinolentes) durant 2 à 5 jours

2-1-2 Les Salmonelles

Les salmonelles sont des bactéries appartenant à la famille des *Enterobacteriaceae*, pour la plupart pathogènes des animaux et de l'homme. Cinq espèces ont un statut dans la nomenclature (*Approved lists of Bacterial Names*) : *Salmonella Arizonae*, *Salmonella Choleraesuis* (espèce type du genre), *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Typhi*, et *Salmonella Typhimurium*.

Les hybridations ADN-ADN ont démontré que toutes les souches de **salmonelles** appartiennent à une seule espèce génomique *Salmonella enterica*.

Les salmonelles sont des bacilles droits à Gram négatif ; elles sont mobiles, sauf toutes les souches du sérovar *Gallinarum*, de rares mutants d'autres sérotypes présentant des flagelles « paralysés » et quelques mutants sans flagelles correspondant à des sérovares traditionnellement mobiles. Les salmonelles vivent essentiellement dans le tube digestif des hommes et des animaux. On peut les trouver aussi dans le sang, les ganglions lymphatiques, les œufs... Leur culture est normalement luxuriante et très rapide sur des milieux habituels.

La très grande majorité des Salmonelles isolées de l'homme et des animaux à sang chaud appartiennent à la sous espèce *enterica*

Parmi les sérotypes de la sous espèce, on distingue (HUMBERT 1992) :

-les sérotypes spécifiques d'hôtes, par exemple : Typhi, Paratyphi A (homme), Abortus ovis (ovins), Gallinarum (volailles). Les sérotypes

strictement humains sont acquis par l'ingestion d'eau ou d'aliments contaminés par les fèces d'origine humaine. Les sérotypes strictement adaptés à un hôte animal interviennent aussi dans les problèmes d'hygiène publique.

-les sérotypes ubiquistes, représentent la très grande majorité des sérotypes de *Salmonella* (par exemple : Typhimurium, Enteritidis, etc..). Ces derniers sont responsables des toxi-infections alimentaires collectives (LOMBARD *et al.* 1993).

Les rapports que développent des souches de *Salmonella* avec l'animal hôte peuvent entraîner :

-un portage sain strictement limité au tube digestif, avec des nombres de Salmonelles excrétées par gramme de matières fécales allant de 10 à plus de 10 puissance 7 germes. L'excrétion peut être intermittente, c'est à dire s'annuler pendant un certain temps ; il s'agit alors d'un portage inapparent ;

-un portage asymptomatique avec passage d'un certain nombre de bactéries dans l'organisme mais sans signes cliniques .

-une maladie avec symptômes diarrhéiques et hyperthermie, lorsque le système immunitaire de l'hôte est soit déficient, soit dépassé par le nombre de Salmonelles envahissant l'organisme.

Les rapports qu'entretiennent les diverses souches de salmonelles avec leurs hôtes sont donc très variés(HUMBERT, 1992)

Les souches des autres sous-espèces sont surtout isolées d'animaux à sang froid et de l'environnement et ne sont qu'exceptionnellement la cause de troubles chez l'homme. Les salmonelles se multiplient au niveau du tube digestif de l'hôte colonisé. Elles ne se multiplient donc pas ou peu dans l'environnement, mais elles y sont excrétées en grand nombre par l'intermédiaire des fèces des malades ou des porteurs sains.

Les salmonelles survivent dans cet environnement pendant des jours, des mois ou des années selon le support, la condition de température, de pH ou d'humidité. (GLEDEL, 1985)

Cette contamination est susceptible de varier d'une souche à l'autre, et l'existence d'un facteur de résistance génétique a été évoqué (PROTAIS *et al.*, 1995)

2-2 Les microorganismes indicateurs d'hygiène

Les microorganismes indicateurs d'hygiène mettent en évidence les conditions hygiéniques au sein d'un élevage ou en divers points de la filière de distribution des produits avicoles.

Les microorganismes indicateurs d'hygiène sont constitués par :

- la flore aérobie mésophile totale (FAMT)

- les coliformes thermotolérants (CT)
- les staphylocoques à coagulase positive

2-2-1 La flore aérobie mésophile totale

La FAMT correspond à des bactéries indicatrices d'hygiène (test d'hygiène) dont le dénombrement constitue une bonne méthode d'appréciation de la qualité microbiologique de la viande de poulet de chair et de l'application des bonnes pratiques d'hygiène. Une flore mésophile trouvée en grande quantité indique que le processus d'altération de la viande est engagé. Ces germes ont une température optimale de croissance de 30°C et sont le reflet des mauvaises conditions d'hygiène générale.

2-2-2 Les coliformes thermotolérants fécaux

Ces coliformes sont des germes témoins d'une contamination fécale. Cette population microbienne est assimilable en pratique à *Escherichia coli*. Ainsi le dénombrement de coliformes fécaux permet de suivre l'hygiène des manipulateurs de la viande, dans tout son circuit économique. Ces germes peuvent devenir pathogènes pour le consommateur lorsqu'ils sont présents en grand nombre.

2-2-3 Les Staphylocoques à coagulase positive

Ce sont les staphylocoques présumés pathogènes. Ils sont représentés par *Staphylococcus aureus* et sont d'origine humaine. Ce sont des germes dont le dénombrement traduit la présence de porteurs dans le circuit de la viande de poulet de chair.

III-LES FACTEURS DE RISQUE DE CONTAMINATION DE LA VIANDE DE POULET DE CHAIR

Les facteurs de risques régissant la qualité microbiologique des carcasses de volailles sont multiples.

Dans la filière avicole, deux types de dangers microbiologiques peuvent être distingués de part leur gravité et leur origine :

- Les dangers liés aux bactéries pathogènes, dont l'origine se situe le plus souvent dans l'élevage.
- Les dangers liés aux bactéries d'altération dont l'origine est à rechercher dans le matériel et les méthodes d'abattage.

Dans le présent travail, nous nous intéressons uniquement aux facteurs de risque venant de l'élevage et des points d'abattage et favorisant la contamination par les pathogènes.

3-1 Au couvoir :

Le manque de suivi sanitaire, une mauvaise hygiène au niveau des couvoirs peut entraîner une contamination au sein du couvoir : contamination des poussins ou des parentaux.

-Au stade poussin, les volailles sont fréquemment contaminées par *Salmonella*, comme en témoignent différentes enquêtes (LAHELLEC, 1987 ; LAHELLEC et al, 1986). Ces infections peuvent provenir d'une contamination verticale.

-Les reproducteurs (souches pures, grands parentaux, parentaux) : une transmission verticale de *Salmonella* et notamment des sérovars Enteritidis (PROTAIS et LAHELLEC, 1989) et Typhimurium (SALVAT et al, 1991) est assez largement démontrée, même si ces mécanismes ne sont pas totalement élucidés.

3-2 Dans l'élevage : L'élevage constitue le principal lieu de contamination par *Salmonella* et *Campylobacter*. Certaines défaillances au niveau des élevages peuvent être à l'origine de facteurs de risque

3-2-1 Le bâtiment : Le bâtiment a une importance économique au niveau de l'élevage avicole. Il représente un investissement à long terme (au moins 10 ans). Il est donc indispensable de le construire dans le respect des normes. En zone tropicale, les bâtiments doivent être largement ouverts, les côtés entièrement grillagés sur un muret de 30 à 50 cm au sol. Il s'avère que, dans la région de Dakar les constructions sont insuffisamment ouvertes et l'implantation du bâtiment n'est pas faite par rapport aux vents dominants. Un bâtiment mal conçu favorise la contamination au niveau de l'élevage. Les germes se développent avec l'humidité au sein du bâtiment.

3-2-4 La litière : L'éleveur doit contrôler la litière de ses animaux. En effet, il existe une relation sans équivoque entre les performances zootechniques et la qualité de la litière. En présence d'une litière très humide, émettrice d'ammoniac, ou trop sèche, poussiéreuse, insuffisante, les animaux ont toutes les chances de développer des pathologies qui auront une incidence économique.

3-2-5 L'aliment : l'aliment est fabriqué localement par des sociétés spécialisées, ou de manière artisanale, à la ferme par quelques éleveurs eux-mêmes. Pendant la phase de croissance l'alimentation doit faire l'objet d'une attention particulière quant à sa composition en protéines. Il peut être aussi à l'origine de la contamination des volailles par des Salmonelles venant d'une farine de poisson artisanale non contrôlée.

3-2-6 L'eau

Elle peut être quelquefois un vecteur primaire, mais elle constitue un milieu de survie et de multiplication des germes dans les abreuvoirs souillés par des

matières fécales ou alimentaires. L'eau de puits utilisée fréquemment dans les zones périurbaines de Dakar peut être vecteur de germes et de contamination de la volaille. Il est donc nécessaire de vérifier la qualité de cette eau, ne serait-ce qu'une fois par an.

3-3 *A l'abattage*

Souvent la contamination de la viande de volailles par les microorganismes indicateurs d'hygiène se fait au cours des opérations d'abattage.

3-3-1 Le transport des volailles : le transport des volailles dans des caisses ou des conteneurs est une source de contaminations croisées par *Salmonella* entre les troupeaux (JOUANDON, 1981), mais aussi par *Campylobacter* (LAISNEY et COLIN, 1993). La ventilation correcte lors du transport des animaux en zone chaude est une priorité non seulement du point de vue de leur bien-être, mais aussi pour éviter le stress qui pourrait être responsable d'une surcontamination.

3-3-2 l'accrochage, l'étourdissement, la saignée

Ces manipulations n'interviennent pas dans l'apparition ou la recrudescence d'un danger microbiologique lors de l'abattage des volailles. Le fait de laisser les sujets par terre après la saignée peut parfois être source de contamination.

3-3-3 l'échaudage

L'échaudage consiste à tremper l'animal dans l'eau chaude qui provoque la dilatation des follicules plumeux et facilite ainsi la plumaison.

L'origine de la contamination des eaux d'échaudage est multiple et est due notamment : au mauvais nettoyage et désinfection des bacs d'échaudage, à la contamination du plumage des animaux, à la contamination par les fientes des animaux libérées lors du relâchement sphinctérien consécutif à la mort, à la contamination des pattes des animaux.

D'importantes contaminations croisées par *Salmonella* (MEAD, 1982 ; BAILY *et al*, 1987 ; SALVAT *et al*, 1993) sont notées durant cette étape, lorsque la température d'échaudage est basse, mais aussi par *Campylobacter* (LAISNEY et COLIN 1993). Il apparaît en effet qu'un traitement à 60°C entraîne une diminution des contaminations par *Salmonella*, l'effet bactéricide étant mesurable à cette température (SALVAT *et al*, 1993 ; MEAD, 1982).

3-3-4 la plumaison

Elle peut constituer une source de contamination dans les circonstances suivantes.

* Les doigts de la plumeuse entraînent un transfert de la contamination des plumes gorgées d'eau d'échaudage chargée de microorganismes vers les follicules plumeux et la surface de la peau.

* Les doigts de la plumeuse, lorsqu'ils sont mal nettoyés et mal désinfectés, peuvent constituer une source supplémentaire de microorganismes (SALVAT, 1994 ; TOQUIN *et al*, 1991).

* Au cours de la plumaison et juste après cette étape, l'on observe un refroidissement progressif de la surface de la peau, du fait de l'arrosage de la carcasse par l'eau de rinçage des plumeuses. Ce refroidissement entraîne la fermeture des follicules plumeux dilatés qui « emprisonnent » les bactéries (THOMAS *et al*, 1980).

3-3-5 L'éviscération

Plusieurs facteurs peuvent être incriminés dans la contamination des volailles lors de l'éviscération. *L'éviscération automatique* peut entraîner une rupture de l'intestin, notamment lorsque les différentes machines sont mal réglées.

La possibilité de contamination de la carcasse par l'intermédiaire des mains de l'opérateur subsiste. De même, lors d'une éviscération manuelle, les mains souillées de matières fécales sont en contact avec la carcasse.

3-3-6 Le rinçage de la carcasse en continu au cours des étapes d'éviscération, entraîne une diminution significative de la contamination par les bactéries d'origine fécale et notamment les *Salmonelles*.

3-3-7 Le lavage final doit intervenir le plutôt possible après l'éviscération (MEAD, 1982) afin d'éliminer les bactéries avant qu'elles ne soient trop fermement attachées à la peau.

3-3-8 le bridage et le conditionnement : A ce stade, les manipulations humaines et les contacts nombreux avec des surfaces souillées (bacs, chariots, tables) peuvent être à l'origine de contamination croisées. Ces étapes ne sont pas cependant considérées comme un site majeur de contamination par *Salmonella*.

DEUXIEME PARTIE :

***LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE
DE LA VIANDE DE POULET DE
POULET DE CHAIR***

Cette partie expose le matériel et les méthodes utilisés pour réaliser les analyses bactériologiques, de même que les résultats .

I- MATERIEL ET METHODE

1-1 SITE D'ETUDE

L'étude a été effectuée au niveau de la zone périurbaine et urbaine de Dakar. Des prélèvements ont été fait dans les élevages et les points d'abattage durant toute l'année.

1-2 MATERIEL

1-2-1 De terrain : le matériel utilisé est constitué par un thermomètre, une glacière, des carboglaces, des sachets stériles, et des fiches d'enquête.

1-2-3 De laboratoire

Le matériel utilisé est celui couramment en usage dans les laboratoires de bactériologie.

***Matériel de pesée :**

- une balance électronique de précision
- un bocal servant de réceptacle du prélèvement de viande lors de la pesée.

***Matériel de découpe de la viande**

- une paire de ciseaux.
- des bistouris.

***Matériel de stérilisation :** autoclave ,four Pasteur.

* **Matériel d'incubation** : trois étuves (Memmert) à trois température différentes :30°C , 37°C , 44°C .

***Matériel d'homogénéisation** :(bateur à palettes)

***Matériel d'analyse bactériologique :**

- milieux de culture et réactifs
- boites de Pétri, pipettes, tubes à essai, erlenmeyers, éprouvettes,
- divers matériels : bec bunsen, bain-marie, pinces, ciseaux, marqueurs, sachets stomacher, éthanol à 90°C, coton, porte tubes, hotte, papier aluminium stérile.

1- 3- METHODES :

1- 3-1 Echantillonnage :

Les élevages et les points d'abattage ont été choisis au hasard. Les prélèvements s'accompagnent de fiches d'enquête à remplir.

1-3-1-1 Les couvoirs

400 poussins d'un jour (10 par éclosion) ont été analysés, pour déterminer leur statut sanitaire vis à vis de *Salmonella*. Les poussins ont été directement récupérés au couvoir dans leur carton de transport et ramenés au laboratoire pour analyse immédiate.

1-3-1-2 Les élevages

Des élevages de poulets de chair de la zone urbaine et périurbaine de Dakar ont été choisis au hasard pour faire l'enquête. Des prélèvements de fientes y sont réalisés : dix fientes fraîches prélevées avant l'abattage dans différents endroits du poulailler sont rassemblées en un pool. Trente cinq élevages ont été ainsi visités.

1-3-1-3 Les points d'abattage

L'enquête a porté sur des points d'abattage dans les élevages et dans les marchés à travers la ville de Dakar. Les fiches d'enquêtes sont remplies lors de l'abattage. Au total 290 poulets de chair ont été analysés. Trois à cinq poulets ont été achetés par point d'abattage. Après achat, les échantillons ont été directement acheminés au service de bactériologie du LNERV de L'ISRA

1- 3-2 ANALYSES BACTERIOLOGIQUES

Dix grammes de viande de poulet (peau ou muscle) sont mis dans un sac stérile contenant déjà 90 ml de milieu de dilution. L'homogénéisation qui dure 60 secondes se fait à l'aide d'un batteur à palettes de type STOMACHER ND qui permet d'obtenir une suspension mère à partir de laquelle des dilutions peuvent se faire pour le dénombrement des germes recherchés. Notre étude a été adaptée en fonction de la disponibilité des milieux de culture, des réactifs et du matériel. Elle a consisté en la mise en évidence quantitative et qualitative des germes responsables d'altération de la viande et des germes susceptibles de nuire à la santé publique tels que *la flore aérobie mésophile totale* (FAMT), les

coliformes thermotolérants, les staphylocoques présumés pathogènes, les salmonelles, les bactéries du genre *Campylobacter*

1- 3-2-1 Dénombrement de la FAMT à 30°C

Ce sont des microorganismes aptes à se multiplier entre 25 et 40°C avec un optimum de 30°C à l'air . Le dénombrement de la FAMT est effectué selon la norme AFNOR-V-08-051-1992.

Le milieu de culture utilisé est la gélose standard pour dénombrement ou Plate Count Agar (PCA). Les ensemencements sont effectués avec les dilutions 1/10, 1/100, 1/1000 de la solution mère de départ .1ml de chaque solution est prélevée puis introduit dans une boîte de pétri stérile. On y coule ensuite 10 à 15 ml de PCA préalablement fondu et ramené à la température de 45°C.L'innoculum et le PCA sont alors homogénéisés par des mouvements rotatifs de la boîte de pétri puis refroidis. Après solidification, une deuxième couche de gélose est coulée pour empêcher le développement d'éventuelle flore de contamination superficielle après ensemencement. Les boîtes sont ensuite incubées à l'étuve à 30°C pendant 72 heures. Les colonies blanchâtres ayant poussées en profondeur sont dénombrées.

On obtient le nombre exact de germes par gramme de viande en multipliant le nombre de colonies par l'inverse de la dilution utilisée. (Ceci est valable aussi pour le dénombrement des autres germes étudiés).

1-3-2-2 Dénombrement des coliformes thermotolérants fécaux à 44°C

Cette recherche a été effectuée selon la méthode normalisée par l'AFNOR (NF-08-015).Comme milieu de culture, la gélose lactosée à la bile, au cristal violet et au rouge neutre (VRBL) a été utilisée. Un ml du produit (suspension mère) est introduit dans une boîte de pétri avant d'ajouter la gélose. L'incubation se fait à 44°C à l'étuve pendant 24 heures. Les colonies apparaissent rouge vif à rosâtre et le dénombrement se fait de la même manière que précédemment.

1- 3-2-3 Dénombrement des staphylocoques présumés pathogènes (NF V08-057/1)

Parmi les staphylocoques présumés pathogènes, *Staphylococcus aureus* est recherché . Comme milieu de culture, on utilise le milieu Baird Parker (BP) auquel on ajoute du jaune d'œuf et de la sulfaméthazine (agent sélectif et activateur de croissance). Ce milieu est préconisé par la norme NF-V-08 L 014 (ISO 6888).Ce milieu coulé dans des boîtes de Pétri est ensemencé en nappe avec 0,1 ml du prélèvement. Les colonies de *Staphylococcus aureus*

apparaissent noires brillantes, bombées et entourées d'un liseré blanc opaque et entourées d'un halo clair.

Le test au « pastorex staph » (agglutination rapide sur lame) ou l'isolement sur milieux Chapman permet l'identification des staphylocoques pathogènes. Le dénombrement se fait par comptage des colonies et multiplication du nombre par l'inverse du taux de dilution.

1-3-3-4 Recherche des bactéries du genre *Campylobacter*

(NF ISO 10272 VO8-026, Janv.96 ,Code COFRAC DG 160)

La recherche des bactéries du genre *Campylobacter* est généralement effectuée à partir de la peau du poulet. Si le prélèvement ne doit être traité qu'au delà de 24 h, il est indiqué d'utiliser un milieu de transport.

Les milieux doivent être incubés en **atmosphère « microaérobie »**. Le mélange gazeux le plus favorable contient 5% O₂, 10% CO₂, 85% N₂.

Les bactéries du genre *Campylobacter* poussent sur milieu enrichi. Les prélèvements de peau sont ensemencés d'abord sur un milieu liquide enrichi et sélectif accompagné de suppléments d'antibiotiques (le bouillon PRESTON). Une incubation à 42°C pendant 24 heures permet de sélectionner les bactéries du genre *Campylobacter* thermophiles (*Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli*) fréquemment trouvés chez les volailles.

Après 24 heures d'incubation, l'isolement est effectué sur milieux solides. Deux milieux solides sont utilisés parallèlement : la gélose Karmali et la gélose Virion .

L'incubation s'effectue à 42°C au bout de 24 à 72 heures. Il est indiqué d'effectuer la lecture au bout de 48 heures. Les colonies sont non hémolytiques, plates, grisâtre, translucides avec un bord irrégulier. Elles mesurent 1 à 2 mm de diamètre et peuvent quelquefois s'étaler le long des stries d'ensemencement ou présenter un aspect mucoïde

L'examen microscopique direct entre lame et lamelle d'une goutte de colonie en suspension est souvent très évocateur.

La coloration de Gram montre des bacilles roses pâles, fins, incurvés, en forme de virgule, de S, ou en longues spires. Les cultures évoluent rapidement vers des formes de dégénérescence d'aspect coccoïde.

L'identification complète est obtenue grâce à la recherche des caractères biochimiques.

1- 3-2-5 Recherche des Salmonelles

Elle est effectuée selon la norme AFNOR V-08-052-1993. La recherche des *Salmonelles* consiste en la détermination de la présence ou de l'absence du genre *Salmonella* dans 25g de produit (ici viande de poulet). Quatre étapes sont à distinguer :

***Le pré-enrichissement** : un milieu de revivification (eau peptonnée tamponnée) est mélangé avec le prélèvement de viande , le tout étant incubé à 37°C pendant 24heures. Cette phase permet aux bactéries lésées de récupérer l'ensemble de leurs potentialités.

***L'enrichissement** : le milieu utilisé est le bouillon au sélénite de sodium avec de la cystine dont 10ml sont mis dans un tube auquel on ajoute 1ml du milieu de pré-enrichissement précédent. Les tubes sont incubés à 37°C pendant 24 heures.

***L'isolement** : La gélose SS (gélose *Salmonella*, *Shigella*) est utilisé ou bien la gélose Hektoen fondue, refroidie et coulée dans des boîtes de pétri. Après solidification, l'ensemencement est réalisé par la méthode des stries d'épuisement avec une pipette boutonnée au bout et à partir du bouillon sélénite. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

***L'identification** : plusieurs milieux d'identification sont utilisés pour la recherche des caractères biochimiques des salmonelles. Une galerie classique est utilisée pour l'identification des salmonelles.

A l'issue de cette identification, un nom de genre et d'espèce devra être donné à chaque germe isolé. Pour se faire, les colonies suspectées isolées à l'étape précédente sont remises en suspension séparément dans une goutte d'eau distillée en vue d'ensemencer les milieux d'identification. L'identification s'effectue sur la base de caractères cultureux, morphologiques, biochimiques voire antigéniques et lysotypiques.

La morphologie d'une bactérie est déterminée par sa paroi et constitue une bonne orientation pour leur identification. La morphologie est identifiée soit par observation microscopique d'un prélèvement à *état frais*, soit après *fixation et coloration des bactéries*.

L'examen à l'état frais permet d'observer la forme, le mode de groupement, la mobilité de la bactérie.

L'examen après coloration permet l'observation des bactéries tuées, fixées sur une lame et colorées selon une méthode choisie, ici, **la coloration de GRAM**.

Cette coloration utilise deux colorants et permet de scinder les bactéries en deux groupes : les bactéries à Gram positif et les bactéries à Gram négatif.

On pourra observer alors :

-des bactéries colorées en violet qui ont donc gardé le premier colorant : elles sont dites à Gram positif (G+)

-des bactéries colorées en rose ou en rouge plus ou moins pâle ; qui ont perdu le premier colorant : elles sont dites à Gram négatif (G-). **Salmonella** est une bactérie à Gram négatif.

La galerie classique utilisée pour l'identification des salmonelles comprend :

-le milieu urée -indole : c'est un milieu synthétique qui n'est pas un milieu de culture. Il sert à la recherche de l'indole, produit du métabolisme du tryptophane. Ce milieu est aussi utilisé pour la recherche d'une uréase bactérienne.

-le milieu Kligler-Hajna : milieu d'identification utilisé pour les bactéries utilisant le glucose et contenant 1% de lactose , 0,1 % de glucose, de l'hyposulfite de sodium, du rouge de phénol. Il est fondu et coulé moitié pente, moitié culot.

Le milieu Kligler-Hajna permet la recherche de deux enzymes, la Bgalactosidase et la lysine décarboxylase.

-Le test de l'ONPG (Orthonitrophényl- D -B Galactopyranoside) met aussi en évidence la galactosidase.

-Le milieu Mannitol -Mobilité : C'est une gélose semi-solide. Ce milieu sert à l'étude de la mobilité des bactéries et de la dégradation du mannitol.

-Le milieu de Simmons : C'est un milieu gélosé à base de citrate , coulé en longue pente en tube, coloré en vert par le bleu de bromothymol à pH7. Seules les bactéries capables d'utiliser le citrate peuvent cultiver sur ce milieu en l'alcalinisant. Cette alcalinisation se traduit par un virage au bleu, du milieu.

D'autres tests sont utilisés comme le test de la catalase, le test de l'oxydase.....

Salmonella est ainsi identifiée à partir des caractères biochimiques suivants.

Oxydase -

Nitrate +

Aéro anaérobies

Cultivent facilement sur milieux ordinaires

Fermentent le glucose

Lactose –

Mobile pour la plupart

Production d'H₂S

Uréase –

Indole –

1-3-3 Méthode d'analyse statistique

Les données sont regroupées dans des tables (**logiciel Access**). Les informations sur les pratiques d'élevage et d'abattage ont mis en évidence plusieurs variables qualitatives. Ces données vont être traitées avec l'Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (**AFCM**).

Cette analyse est couplée à une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH), afin de déterminer des catégories de pratiques (**logiciel Winstat**).

Puis l'évaluation de l'impact de ces pratiques sur le statut sanitaire des élevages et sur la contamination des carcasses est effectuée par analyse de variance (log à base 10 pour les FAMT, CT, et STAPH) et par un test du Khi 2 (pour *Salmonella* et *Campylobacter*).

II-RESULTATS

2-1 Situation sanitaire en production avicole

La situation sanitaire aux différents niveaux de la production est donnée ci-après.

2-1-1 Au niveau des couvoirs : La présence de *Salmonella* n'a été mise en évidence que dans un lot de 10 poussins de la même éclosion. Le sérotypage a permis de conclure qu'il s'agissait de *Salmonella* Enteritidis

2-1-2 Au niveau des élevages : (voir tableau ci-dessous)

2-1-2-1 Pratiques d'élevage : Les résultats couvrent les différents points à risque identifiés, grâce à l'analyse statistique au niveau des élevages.

-Sur le terrain, il est à constaté que les règles d'hygiène ne sont pas appliquées rigoureusement par la plupart des éleveurs (plus de 50p100 des éleveurs).

-La plupart des bâtiments ne répondent pas aux normes de construction, certains murs sont en banco (d'où impossibilité du nettoyage et de la désinfection :) ou fissurés. Parmi les élevages visités, 27.7 p100 présentent de la litière humide, 86.2p100 de ces élevages n'effectuent pas la lutte contre les rongeurs. On note la présence d'animaux domestiques dans 34p100 des cas. 93p100 des élevages laissent les sujets malades au sein du poulailler.

-Dans un même poulailler, il est noté la présence de bandes multiples, d'âges différents (69p100 des cas).

-Nous avons aussi constaté aussi l'absence de pédiluve à l'entrée des poulaillers. Le pédiluve est une fosse dans laquelle se trouve un désinfectant liquide destiné aux bains de pied assurant la protection des poulaillers contre l'introduction de germes de contamination véhiculés par les pieds de l'homme.

- Les densités d'occupation du bâtiment ne sont respectées que dans 25% des cas.

-Les abords des poulaillers sont souvent mal entretenus ; on note la présence d'animaux nuisibles tels que les rats dans 37% des cas.

-Le comportement du personnel n'est pas souvent contrôlé ; 55.2% des élevages n'ont pas de tenues spécifiques pour le personnel.

- 42% des élevages ne respectent pas le programme de vide sanitaire.

-Dans la zone périurbaine, l'éleveur utilise le plus souvent l'eau de puits non contrôlée pour l'abreuvement des oiseaux.

- Beaucoup de poulaillers restent trop facilement accessibles à n'importe quel visiteur. Ceci est à l'origine de l'introduction facile de germes dans ces élevages trop visités (82,8% reçoivent des visites).

-Aucune mesure n'est prise dans certaines exploitations pour séparer les secteurs sains des secteurs souillés. Dans ce contexte, il est presque illusoire de mettre en évidence le principe de la « marche en avant » ; la plupart des poulaillers sont construits sans autorisation (on les voit même dans les maisons) et sont implantés de façon quelque peu anarchique.

-On note l'absence de fosse de récupération des cadavres et de canaux d'évacuation des eaux de lavage. 55,2% des élevages visités éliminent les cadavres en les incinérant.

-L'inexistence ou l'insuffisance de mesures pour empêcher l'accès des poulaillers, aux volailles villageoises, oiseaux sauvages, insectes et autres vecteurs de germes est à noter.

-*Intrants utilisés dans l'élevage* : on constate un manque de contrôle de la qualité des poussins d'un jour venant de certains couvoirs de la place.

-*Les aliments des volailles* : ils ne sont pas systématiquement contrôlés, de même que la potabilité de l'eau de boisson venant des puits. Le stockage prolongé de l'eau dans les fûts peut être à l'origine de la prolifération microbienne.

Sur la base de ces constats, l'on peut distinguer quatre catégories de pratiques d'élevage selon l'application des règles d'hygiène.

Tableau II : Catégories d'élevages selon les pratiques d'hygiène

Catégorie N°1 21%	Catégorie N°4 29%	Catégorie N°2 15%	Catégorie N°3 31%
-Eleveurs peu rigoureux -Poulaillers sans litière épaisse -Présence d'animaux domestiques -Pas de personnel spécifique -Visite fréquente d'autres éleveurs	-Eleveurs compétents -Utilisation de l'eau du réseau public -Lutte contre les rongeurs -Elimination des individus malades -Personnel spécifique -Entretien du matériel	-Mauvaises pratiques hygiéniques -Insuffisance des opérations de décontamination -Pas de lutte contre les rongeurs -Mauvais Entretien du matériel -Pas de changement de litière lorsque celle-ci est humide	-Eleveurs acceptables -Pas de visite d'autres éleveurs -Pas d'animaux domestiques -Entretien de la litière -Quelques erreurs : *décontamination médiocre *personnel non spécifique *Sans tenue spécifique

2-1-2-2 Statut Microbiologique des élevages :

L'analyse des fientes a permis de mettre en évidence le genre *Salmonella* dans 10 prélèvements (28,5%) et *Campylobacter* dans 27 prélèvements (77%)

2-1-3 Au niveau des Tueries

2-1-3-1 Typologie : La combinaison de l'AFCM et de la CAH a permis de mettre en évidence trois catégories de tueries:

Tableau III: Catégorie de tueries

Catégorie N°1 50%	Catégorie N°3 7 %	Catégorie N°2 43%
-Abattage à sec. -Pas d'échaudage -Pas de lavage -Conditions d'hygiène médiocres -Pas de mise à jeun des animaux -Pas d'éviscération soignée -Entreposage des carcasses sur des bâches à la finition -Pas de salle d'abattage spécifique -Pas de nettoyage de la surface d'abattage	-Tenue spécifique pour le personnel -Nettoyage et désinfection après chaque abattage -Saignée verticale -Couteau régulièrement nettoyé et désinfecté au cours du travail -Présence de plumeuse mécanique	-Abattage en ambiance humide -Echaudage -Rinçage après plumaison -Lavage à la finition -Conditions d'hygiène médiocres

2-1-3-2 Statut microbiologique des carcasses :

L'analyse de laboratoire des prélèvements de carcasses a permis de déterminer leurs statuts microbiologiques par rapport aux germes indicateurs d'hygiène, et aux germes pathogènes.

Les niveaux de contaminations de la peau et du muscle des carcasses par la flore aérobique mésophile totale, les coliformes thermotolérants, et les staphylocoques présumés pathogènes, exprimées en log 10 unité formant colonie (UFC) par gramme sont données par la figure 1 sous forme de boîtes à moustaches. L'on note que les contaminations de la peau sont globalement plus importantes que celles du muscle. La recherche de *Salmonella* s'est révélée positive pour 65 carcasses soit (22p100), avec 45 isolats de *Salmonella* sur la peau (14p100) et 32 dans le muscle (11p100). Les sérotypes S.Brancaster et S.Glostrup représentent plus de 50p100 des isolats.

Campylobacter a été isolé sur 255 carcasses (88p100); sur les 76 tueries visitées, cette bactérie n'a pu être mise en évidence que sur les carcasses issues de 6 tueries d'élevages et de 3 tueries de marchés.

2-2 Impact des pratiques d'élevage et d'abattage :

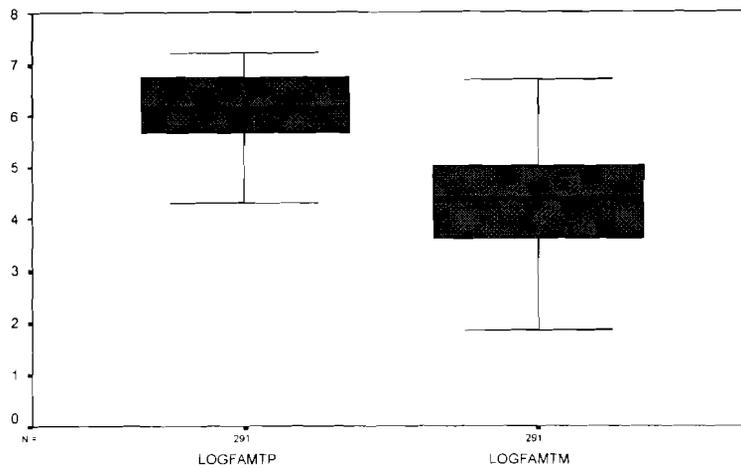
L'analyse statistique a montré l'impact des pratiques d'élevage sur la contamination des animaux. Il est à noter qu'il existe une relation entre les pratiques d'élevage et la présence de *Salmonella* ($p < 0.05$) et de *Campylobacter* dans l'élevage. Ceci a été démontré grâce au test Khi 2. Les fientes des élevages ($p < 0.05$) des catégories 3 et 4 sont moins contaminées par *Salmonella* ($p < 0.05$) que celles des catégories 1 et 2 (21p100 contre 50p100).

L'analyse des variances a montré un impact significatif des pratiques d'abattage sur la contamination de la carcasse par la flore indicatrice d'hygiène (figures 2,3,4).

Les carcasses de la catégorie 3 sont significativement moins contaminées que celles de la catégorie 1. Ces dernières sont elles-mêmes moins contaminées que celles de la catégorie 2 ($p < 0.0001$).

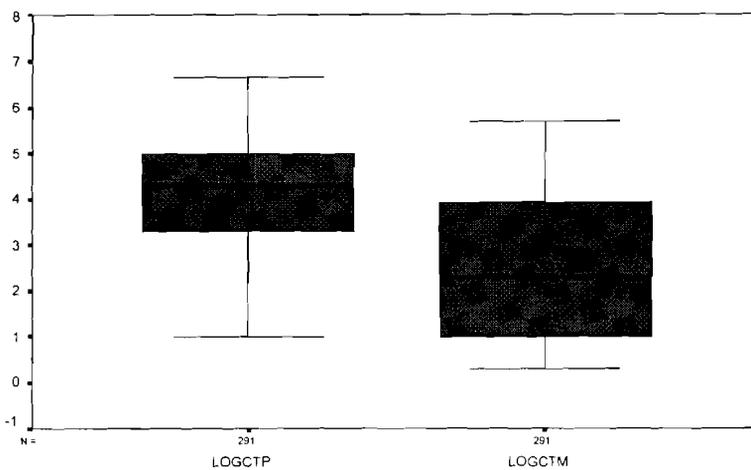
Avec le test Khi2, il est mis en évidence une relation significative entre la contamination des carcasses par *Salmonella* et la catégorie d'abattage ($p < 0.05$), ainsi que le type d'abattage (humide ou sec : 55p100 des lots sont contaminés) ($p < 0.05$). La contamination par *Salmonella* est moins importante pour les carcasses issues de la catégorie 3 (25p100 des lots) que pour celles des catégories 1 (42p100) des lots ($p < 0.05$); les carcasses de la catégorie 1 sont moins contaminées par *Salmonella* que celles de la catégorie 2 (59p100 des lots) ($p < 0.05$).

Contamination
(log UFC/g)



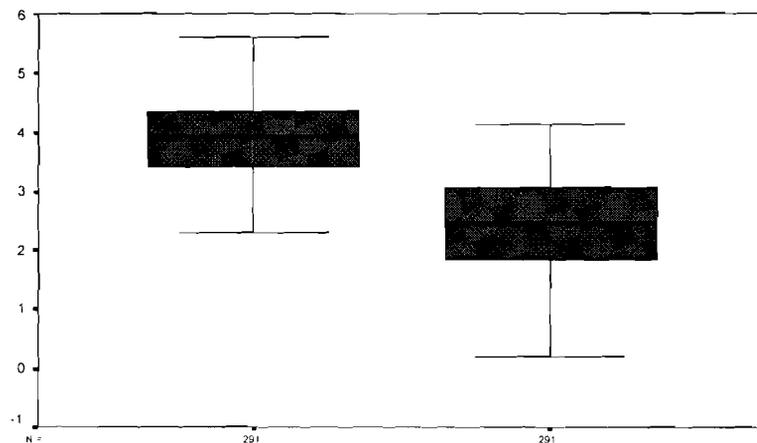
FAMT de la peau et du Muscle

Contamination
(log UFC/g)



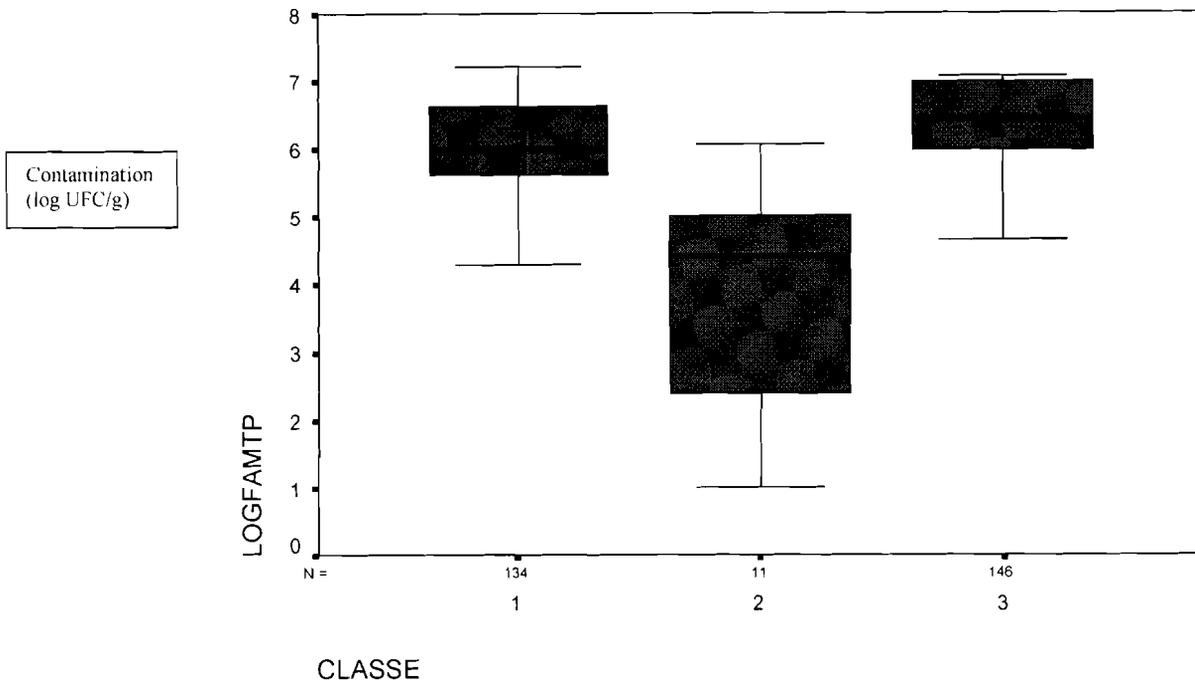
CT de la Peau et du Muscle

Contamination (log
UFC/g)

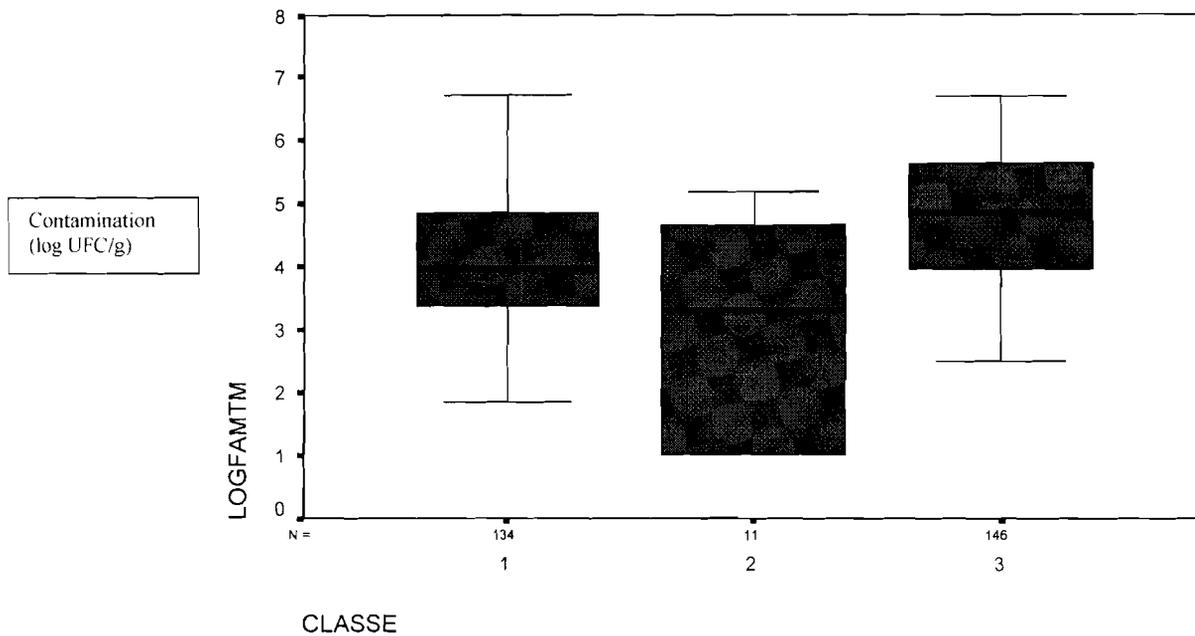


STAPH de la Peau et du Muscle

FIGURE 1 : Analyses Microbiologiques indicatrices d'hygiène (Flore aérobie mésophile totale, Coliformes thermotolérants et Staphylocoques coagulase positifs) : les représentations sont des boîtes à moustache ; la médiane est indiquée par le trait noir et les extrémités du cadre rouge sont les écarts interquartiles (25% et 75%). N correspond à l'effectif total de carcasses analysées

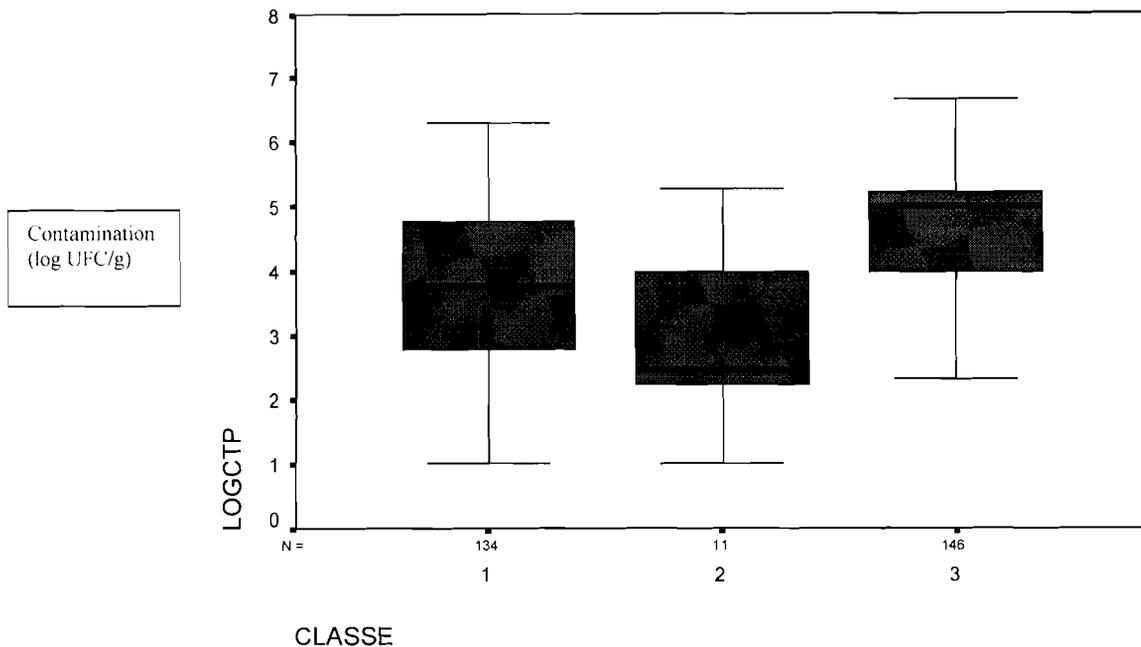


Effet des pratiques d'abattage sur la contamination de la peau

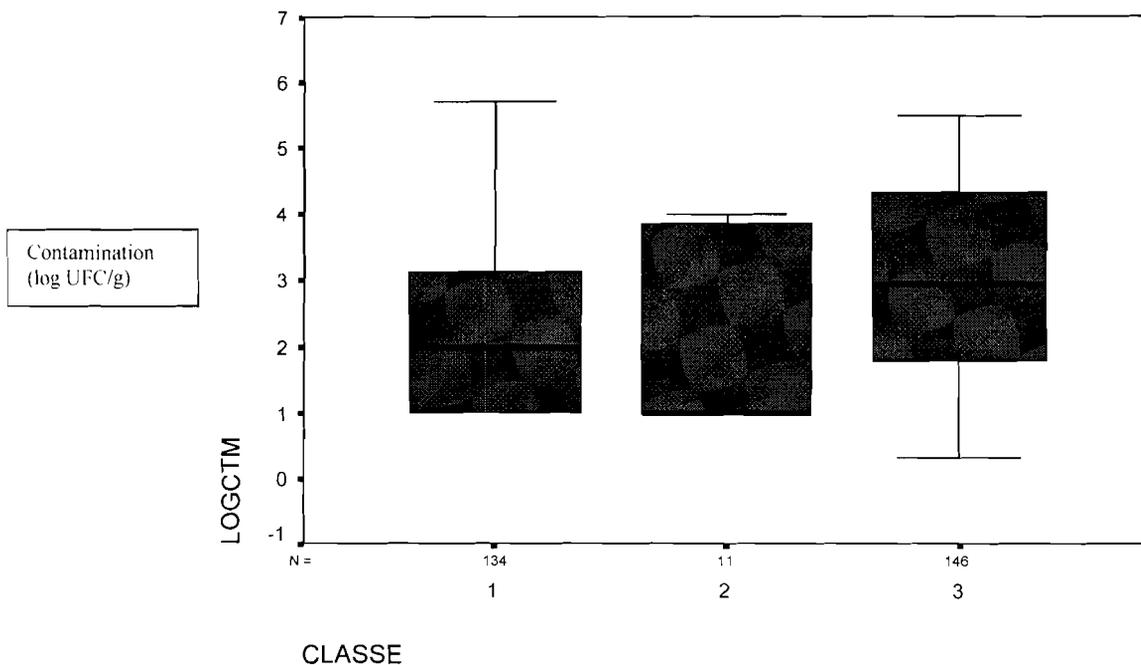


Effet des pratiques d'abattage sur la contamination du muscle par la FAMT

FIGURE 2 : Effet des pratiques d'abattage sur la contamination des carcasses par la flore aérobie mésophile totale. les représentations sont des boîtes à moustache ; la médiane est indiquée par le trait noir et les extrémités du cadre rouge sont les écarts interquartiles (25% et 75%). N correspond aux effectifs de carcasses analysées par classe d'abattage.

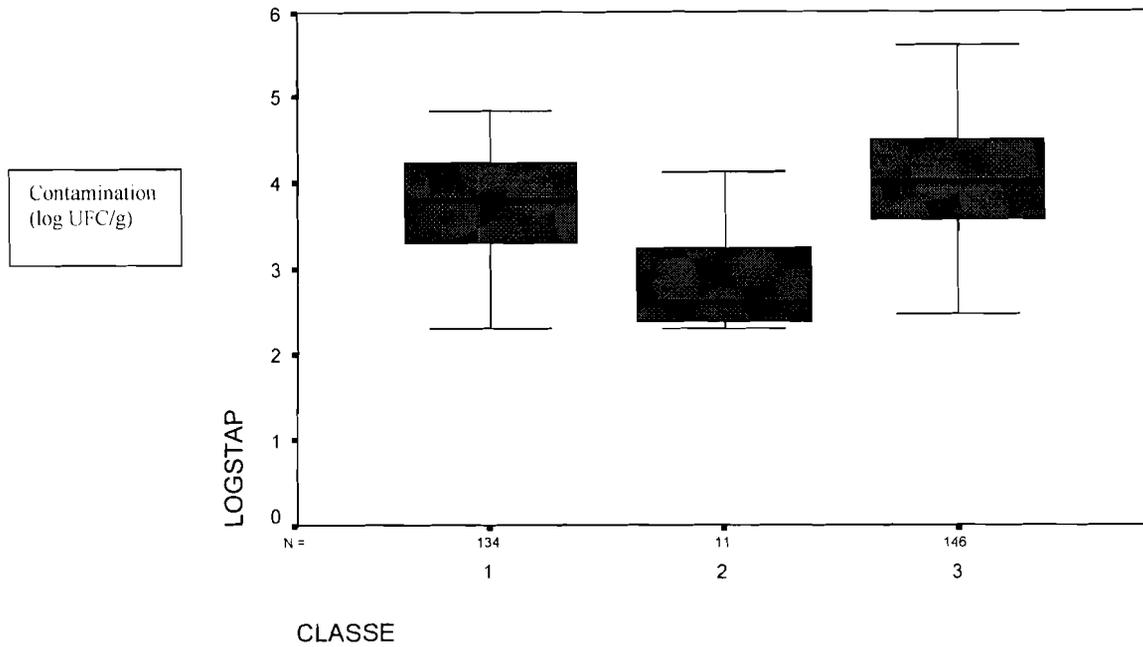


Effet des pratiques d'abattage sur la contamination de la peau par les CT

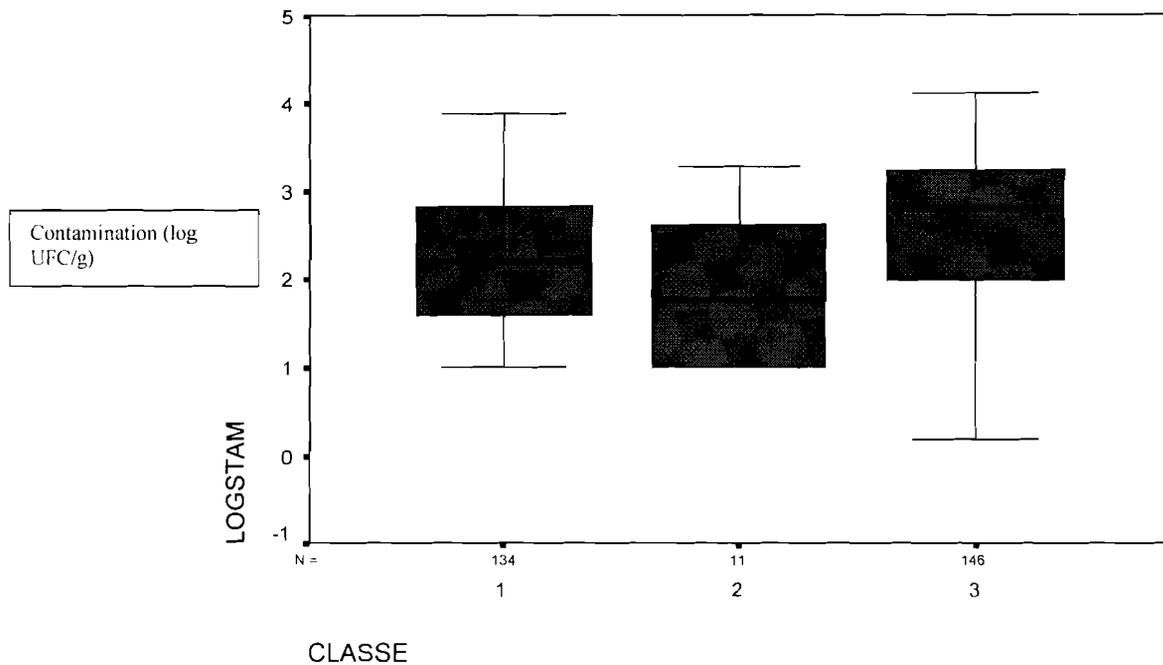


Effet des pratiques d'abattage sur la contamination du muscle par les CT

FIGURE 3 : Effet des pratiques d'abattage sur la contamination des carcasses par les coliformes thermotolérants. les représentations sont des boîtes à moustache ; la médiane est indiquée par le trait noir et les extrémités du cadre rouge sont les écarts interquartiles (25% et 75%). N correspond aux effectifs de carcasses analysées par classe d'abattage.



Effet des pratiques d'abattage sur la contamination de la peau par



Effet des pratiques d'abattage sur la contamination du muscle par les STAPH

FIGURE 4 : Effet des Pratiques d'abattage sur la contamination des carcasses par les staphylocoques coagulase positifs. les représentations sont des boîtes à moustache ; la médiane est indiquée par le trait noir et les extrémités du cadre rouge sont les écarts interquartiles (25% et 75%). N correspond aux effectifs de carcasses analysées par classe d'abattage.

III -DISCUSSION

3-1 Bases de discussion : Toutes les techniques utilisées dans cette étude font référence aux normes **AFNOR**. Nos divers résultats bactériologiques peuvent être ainsi validés puisque issus d'une méthode de référence.

L'analyse des dangers a permis de mieux connaître l'origine et les « facteurs de risques » régissant la qualité bactériologique des carcasses de volailles.

La méthode d'enquête utilisée nous a permis de faire la comparaison entre les pratiques d'élevage et entre les pratiques d'abattage. La méthode statistique utilisée nous a permis de faire une analyse multifactorielle. L'analyse factorielle des correspondances multiples (AFCM) est la méthode qui va nous permettre de dégager les éventuelles liaisons, dépendances, et correspondances existantes entre les variables. Cette méthode a comme objectif principale : de synthétiser (c'est à dire explorer) un tableau où l'on a consigné des individus décrits par divers variables de même nature.

3-1 Contamination au couvoir :

Les résultats des analyses de poussins de un jour ne mettent pas en évidence de contamination importante par salmonella au couvoir, mais on sait que l'origine des salmonelles sur les carcasses de volailles se situe dans la majorité des cas, en début de la chaîne de production. Compte tenu nombre d'échantillons , on ne peut pas dire qu'il y a une absence de contamination à cette étape.

Cette analyse ne s'effectue pas régulièrement ni au niveau des couvoirs, ni au niveau des poussins importés.

3-2 Contamination dans les élevages :

Les résultats d'enquête ont révélé que le risque «microbien » est réel dans la filière au niveau de la région de Dakar. Ceci est dû au non-respect des mesures de sécurité sanitaire. On a constaté qu'en élevage que les pratiques hygiéniques ont un impact significatif sur la contamination des volailles par *Salmonella* et *Campylobacter*.

L'élevage est la source essentielle de la contamination de la viande de volailles par ces bactéries. Ce qui confirme les travaux de HUMBERT et SALVAT, (1997) et de WHITE *et al.* (1997), notamment. On note également une distinction entre les élevages respectant correctement les mesures sanitaires et ceux dont les mesures hygiéniques sont insuffisantes. Ces derniers montrent des pratiques qui peuvent assurer une pérennisation de la contamination (DROUIN et CARDINALE, 1999). Certains éleveurs ne respectent ni la prophylaxie sanitaire ni la prophylaxie médicale, ce qui entraîne une baisse de productivité des élevages, d'autres n'ont pas de

personnel spécifique pour leur poulailler et de ce fait, l'éleveur peut être lui-même responsable de la contamination des produits (JACOBS-REITSMA , 1997) .

Certains éleveurs ne réalisent pas de vide sanitaire suffisant, ni d'opérations de décontamination efficaces, ce qui permet aux bactéries , les *Salmonelles*, notamment, de se maintenir dans le poulailler (DROUIN, 1988 ; CARDINALE *et al.* 2001).

Le manque de rigueur au niveau de la pratique des soins sanitaires (mauvais nettoyage et mauvaise désinfection, par exemple) explique les taux de prévalence de *Salmonella* et de *Campylobacter* dans les élevages avicoles.

Une bonne hygiène peut résoudre la majorité des problèmes au sein de l'élevage. Selon DROUIN (1987), « l'élevage n'est rien d'autre que de l'hygiène en action » .

3-3 Contamination à l'abattage :

A l'abattage, on a observé des taux élevés de contamination des carcasses de poulets de chair par la flore aérobique mésophile totale, les coliformes thermotolérants, et les staphylocoques coagulase positive. Cela peut s'expliquer par la manière dont se déroule l'abattage (il n'existe que des tueries artisanales dans les élevages et les marchés)

Au niveau de l'abattage nous observons aussi des cas de contamination par *Salmonella*. L'origine des *Salmonella* présentes sur les carcasses se situe en début de chaîne c'est à dire au niveau des couvoirs et des élevages, et l'abattoir intervient en amplifiant les phénomènes de contamination croisée.

Le manque d'hygiène est favorisé par les conditions de température et d'hygrométrie du climat local (DROUIN et CARDINALE, 1999). Les sérotypes identifiés au Sénégal sont : *Salmonella* GLostrup et *S*.Brancaster différents de ceux retrouvés dans la plupart des aliments, mais qui créent aussi des gastro-entérites. De nombreuses souches de *Campylobacter* ont été isolées au niveau de carcasses et venant de point d' abattage. La survie des *Campylobacter* dans les aliments dépend de la température et de la durée de conservation. On a constaté qu'au niveau des carcasses congelées, il n'y avait pratiquement pas de cas de contamination par *Campylobacter*. Les température proches de +2°C leur semblent les plus favorables .

Les observations faites au niveau des tueries des élevages et des marchés ont permis de distinguer différentes catégories de pratiques hygiéniques lors de l'abattage . Ces pratiques ont une influence significative sur la contamination des carcasses de volailles, par la flore indicatrice d'hygiène et par les salmonelles.

Les pratiques d'abattage ne sont pas bien maîtrisées ; ceci peut contribuer à la contamination des carcasses par les opérateurs.

L'analyse statistique effectuée lors de l'abattage montre que les tueries qui n'appliquent pas des mesures d'hygiène strictes (catégories 2 et 1) obtiennent des carcasses plus contaminées par la flore indicatrice d'hygiène, les salmonelles et les *Campylobacter*, que celles issues des tueries où sont respectées les règles d'hygiène.

La saignée dans les tueries des catégories 1 et 2 s'effectue à l'aide de couteau rarement nettoyé ou désinfecté qui peut permettre l'introduction de microorganismes dans le système circulatoire et dans les muscles (CARRAMINANA *et al.*, 1993 ; MEAD, 1975 ; MEAD *et al.*, 1994).

La rupture fréquente du tube digestif est une source de contamination de la carcasse.

La plumaison manuelle, de même que les nombreux contacts des carcasses avec des surfaces souillées (tables, sacs, couteaux, torchons...) peuvent aussi être à l'origine de contamination croisée lors des opérations d'entreposage (Salvat *et al.*, 1993).

L'abattage s'effectue à des endroits inappropriés, de telle sorte que le nettoyage et la désinfection sont mal réalisés et facilitent la contamination d'un abattage à un autre (White *et al.*, 1997). Les différences de contamination des catégories 1 et 2 sont liées aux types de plumaison (humide ou sec) ; les étapes « humides » comme l'échaudage sont le siège de contamination croisée car l'eau n'est pas fréquemment renouvelée.

RECOMMANDATIONS

Le contrôle de la filière peut contribuer à la diminution des risques de contamination des carcasses. Il s'agira alors de respecter l'hygiène au niveau des élevages, la prophylaxie médicale et le contrôle de la qualité des aliments.

Des études ultérieures sur l'ensemble de la filière (élevage, abattage ...) pour comprendre les mécanismes de disséminations des germes surtout pathogènes pourront être intéressantes pour éviter les cas d'intoxications alimentaires d'origine aviaire.

L'Etat devrait jouer un rôle pivot par le financement de centres d'abattage équipés et favorisé la promotion de la formation des abatteurs.

Le personnel doit avoir une maîtrise des différents processus de l'abattage. Il doit porter des tenues spécifiques, des gants, des masques et des coiffes pour éviter la contamination soit directement ou indirectement.

CONCLUSION :

La croissance démographique explosive du Sénégal, s'accompagne d'une augmentation de la demande en nourriture et d'un déficit constaté en protéine animale. Face à ce déficit, le recours aux espèces à cycle court (comme les volailles) est indispensable.

La production de volailles se développe de plus en plus au Sénégal et tend à se moderniser. Cependant, cette viande de volailles destinées à la

consommation locale n'a jamais bénéficié de contrôle comme pour les produits exportés qui doivent se plier aux normes sanitaires internationales. Ces denrées peuvent présenter un risque pour la santé humaine car elles peuvent être contaminées par des germes pathogènes.

La présente étude a permis d'évaluer la qualité bactériologique de la viande de poulets de chair produite au Sénégal. Une forte contamination par les microorganismes indicateurs d'hygiène révèle que les bonnes pratiques d'hygiène sont défectueuses notamment lors de la préparation des carcasses. La présence de *Salmonella* montre aussi un manque de suivi sanitaire au niveau de la filière avicole sénégalaise, avec la non exigence du contrôle des poussins d'un jour.

Une contamination croisée peut avoir lieu lors de l'abattage.

L'application de la méthode HACCP en abattoir de volailles joue un rôle dans l'amélioration de la sécurité alimentaire et la maîtrise de la conservation des produits issus de cette filière. On note au Sénégal que les techniques d'élevage et d'abattage s'avèrent partiellement insuffisantes pour garantir l'élimination des bactéries pathogènes potentiellement présentes sur les volailles. L'absence de salles d'abattage et le type d'abattage influencent la contamination des carcasses de volailles.

La viande de poulet de chair peut donc constituer un risque potentiel pour la santé publique surtout lorsque la cuisson n'est pas faite à haute température (>65°C).

Au Sénégal le problème majeur qui se pose est le contrôle de la qualité de certains produits destinés à la consommation. La surveillance du nettoyage, la désinfection des surfaces et le respect de la chaîne de froid sont indispensables. En effet les produits importés (ailes et cuisses congelées) rentrent de plus en plus facilement sur le territoire sénégalais. Pour assurer une compétitivité de la viande de poulet de chair sénégalais, il faut non seulement rassurer le consommateur sur la qualité des produits par des contrôles plus réguliers mais aussi par une présentation plus agréable du produit.

Perspective de recherches

Il serait intéressant de mesurer l'impact véritable de la consommation du poulet de chair sur la santé du consommateur en faisant la comparaison des souches bactériennes issues de l'homme et celles identifiées chez la volaille.

De même l'analyse des fonds de boîtes servant au transport des poussins du couvoir à l'élevage pourrait être aussi un complément intéressant pour l'approfondissement de cette étude.

Une bonne sensibilisation des abatteurs de volaille à travers des formations pourrait permettre à ces derniers d'avoir une meilleure maîtrise des techniques modernes d'abattage.

BIBLIOGRAPHIE

- 1-BAILY J.S., THOMSON J.E. and COX N.A. 1987.** Contamination of poultry during processing. In «The microbiology of poultry meat products » Ed. CUNNINGHAM F.E., COX N.A. Food Science Technology. Academic Press inc.193-122.
- 2-BOUCHER S.N., SLATER E.R., CHAMBERLAIN A.H., ADAMS M.R. 1994.**
Production and viability of coccidial forms of *Campylobacter jejuni* .*J.Applied Bact.* 77 :303-307
- 3-CARDINALE E., DIENG C.,PENE G., WADE I., DIALLO A., TALL F., KANE P., KONTE M., 2001.** Les Pratiques hygiéniques des Aviculteurs Sénégalais : Impact sur la productivité. Journées de la recherche Avicole. Nantes. 27-29 mars : 333-336
- 4-CARDINALE E. 2000.** Le réseau sénégalais d'épidémiologie aviaire. présentation des résultats. *Epidémiologie et Santé animale*. Volume 37 : 105 à 115.
- 5-CARRAMINANA J.J., AUGUSTIN A.I., YANGUELA J., BLANCO D., ROTA C. et HERRERA A. 1993.** Présence des *Salmonelles* sur les carcasses de poulets de chair : influence des différents points d'abattage. in : Qualité des produits avicoles : Qualité de la viande de volaille. Compte rendu du 11^{ème} symposium européen sur la qualité de la viande et du 5^{ème} symposium européen sur la qualité de l'œuf de consommation et des ovoproduits . Tours. France.4-8 octobre 517-523
- 6-DROUIN P. 1988.** La maîtrise de l'état sanitaire dans les bâtiments d'élevage avicole: La désinfection. *Bull. Inf. Stat. Exp. Avi. Ploufragan*. 28: 43-60
- 7-DROUIN P. et CARDINALE E. 1999.** Biosécurité et décontamination en production de poulets de chair en climat chaud. In: Production de poulets de chair en climat chaud. ITAVI. : 94-107
- 8-GLEDEL J.(1985) .** Rôle des réservoirs et de l'environnement dans la Salmonellose bovine. *Epidémiol.Santé anim.*,7 , 39-72.
- 9-JACOB-REITSMA, W.F., 1997.** Aspects of epidemiology of *Campylobacter* in poultry . *Vet. Quater.*,19: 113-7
- 10-JOUANDON H. 1981** Contribution à l'étude des moyens de transport industriels de volailles: Analyses de quelques données techniques et microbiologiques concernant leur nettoyage et leur désinfection. Thèse Med.Vet. ENV d'Alfort. 102 pages.
- 11-HUMBERT F.1992** –Salmonelles et filière avicole :aspects épidémiologiques et incidences sur la santé publique. *Point Vét.*, 24 , 207-214.
- 12-HUMBERT F et SALVAT G.1997.** Risque de transmission des salmonelles en aviculture : détection et prévention en Europe. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz*

- 13-LAHELLEC C. 1987.** Prevention of microbial contamination of poultry in the ante mortem phase : factors related to animal husbandry. In « Elimination of parhogenic organisms from meat and poultry.97-107.
- 14-LAHELLEC C., COLIN P., BENNNJEAN G., PAQUIN J., GUILLERM A., and DESBOIS J.C. 1986.** Influence of resident *Salmonella* on contamination of broiler flocks. *Poult . Sci.* 65, 2034-2039
- 15-LAISNEY, M.J., et COLIN, P.,1993.** Evaluation du niveau de contamination des carcasses de volailles par *Campylobacter* spp. Huitième colloque de la société française de microbiologie 28-29 Avril 1993, Paris.
- 16-LOMBARD I., LEPOUTRE A., CHARLEY C.& LE QUERREC F. (1993).** Les toxi-infections alimentaires collectives en 1992.*Bull. épidémiol. Hebd.* ,49, 227-229.
- 17-MEAD G .C.,1975.** Hygienic aspects of the chilling process .Paper n°35 In :The quality of poultry meat; Proceedings of the second European symposium on poultry meat quality, Oosterbeek, the Netherlands Spelderholt Institute of poultry research ; Beekbergen.
- 18-MEAD G.C. 1982.** Microbiology of poultry and game bird. In « Meat microbiology ». Ed .M.H.BROWN. *Apply Science Publishers.*67-101.
- 19-MEAD G.C., HUDSON W.R. et HINTON M.H., 1994.** Use of a marker organism in poultry processing to identify sites of cross-contamination and evaluate possible control measures. *Brit. Poult. Sci.* 35 : 345-354
- 20-PROTAIS J. et LAHELLEC C.1989.** Transmission verticale des Salmonelles chez la poule : exemple de *Salmonella* Enteritidis. *Sciences des Aliments.* 9 (Hors Série X).43-50.
- 21-PROTAIS J., COLIN P., BEAUMONT C., GUILLOT J.F., LANTIER F., PARDON P. & BENNEJEAN G. (1995).**-Dépistage sérologique des Salmonelles aviaires à S.Enteritidis PT4 infection. *Br .Poult. Sci*, **37** , 329-339.
- 22-SALVAT G., ALLO J.C and COLIN. 1993.** Evolution of Microbiological Contamination of Poultry carcasses during Slaughtering : a survey on 12 french abattoirs . In « Qualité des produits Avicoles ». 11^{ème} Symposium Européen sur la qualité de la viande de volaille ; Tours, France, 4-8 Octobre 1993. 562-568.
- 23-SALVAT G. 1994.** Influence de la durée et des conditions de conservation sur la croissance des microorganismes. Les bactéries responsables de l'altération des aliments. La Bretagne Agro-Alimentaire. Mai-Juin 1994. 3 :4-13.
- 24-SALVAT G., PROTAIS J., NICOLAS J.A., FRANCAERT S., GERARD G., CHARTIER F., HAMANN F., DEHAUMONT P. 1991.** Œufs et toxi-infections alimentaires à *Salmonella* .B.E.H. 25/91. 104-105.
- 25-THOMAS C.J. et MC MEEKIN T.A. 1980.** Contamination of broiler carcass skin during commercial processing procedures : an electron microscopy study. *Appl. Environ . Microbiol.*40 :133-144
- 26-WHITE P.L., BAKER A.R. JAMES W.O. 1997.** Strategies to control *Salmonella* and *Campylobacter* in raw poultry products. *Rev .Sci. Tech .Off .Int. Epiz.* 16(2), 525-541.

<Qualité bactériologique de la viande de poulet de chair au Sénégal : incidence des conditions d'élevage et d'abattage des volailles>

<Bacteriological quality of the meat of flesh chicken in Senegal : impact of conditions of raising and slaughtering of poultries>

Fatou TALL
Mémoire de DEA
De Productions Animales
RESUME

Cette présente étude vise à apprécier la qualité bactériologique de la viande de poulet de chair. Des fientes fraîches, 400 poussins d'un jour, 290 poulets de chair abattus ont été analysés et accompagnés d'enquête.

L'enquête montre que la maîtrise de l'hygiène permet de limiter la contamination.

L'analyse microbiologique montre :

- une forte contamination par la flore indicatrice d'hygiène, les salmonelles et les campylobacter.

-Pour les salmonelles : 22% de contamination. Deux sérotypes S. Brancaster et S.Glostrup, représentent plus de 50% des isolats des salmonelles.

-Pour les campylobacter : 88%
C.jejuni (59%) et *C.coli* (41%)

L'élevage constitue le principal lieu de contamination des volailles par *Salmonella* et *Campylobacter*.

Au niveau des élevages ; ceux respectant les règles d'hygiène sont moins contaminés que ceux où ces mesures ne sont pas appliquées.(21% contre 50%)

Le transport des sujets, les pratiques d'abattage, ont un impact sur le niveau de contamination des carcasses. Une possibilité de contamination croisée n'est pas à exclure au niveau des tueries. La viande de poulet de chair peut donc constituer un danger pour la santé humaine.

Une sensibilisation des éleveurs et des abatteurs à travers des formations et des séminaires pourrait permettre à ces derniers d'avoir une meilleure maîtrise des techniques modernes. L'amélioration des pratiques hygiéniques à tous les maillons de la filière constitue un facteur déterminant pour limiter les risques de contamination de la viande de volaille.

Mots clés : Enquête- Salmonelles-
Campylobacter -viande- Volaille- Sénégal.

Adresse :E.mail : ft@isra.sn

Tél :6817352

Fatou TALL
DEA of Animal production
SUMMARY

This survey aims to appreciate the microbiological quality of the meat of flesh chicken.

400 chicks of one day, fientes, 290 chickens of flesh dejected have been analyzed an accompanied de research.

The research show the restraint of measures hygièniques permits to limit the contamination .

The microbiological analysis show :

*A strong contamination by the indicator flora of hygiene.

-Salmonella :22% of contamination
(S.Brancaster and S.Glostrup 50%)

-Campylobacterses 88% :*C.jejuni*95% and *C.coli* 41%

Raising constitutes the main place of voloailles contamination by *Salmonella* and *Campylobacter*.

At the level of raisings ; those respecting the controlled of hygienes are less contaminated that those where these measures are deficient (21% againt 50%).

The transportation of topics, practices of slaughtering, has an impact on the level of carcass contamination. A possibility of contamination crossing is not to exclude slaughters at the level. The meat of flesh chicken can constitutea danger therefor for the human health.

A sensitization of dreeder and abatteurses through formations and seminaries could allow these last to have a better modern technique restraint. The improvement of practices hygièniques to all links of the path constitutes a major factor to limit risks of contamination of the poultry meat.

Key word : Reseach -Salmonellas -Campylobacter
Meat -Poultry -Senegal.

Adress E.mail : ft@isra.sn

Tél :6817352