



ANNÉE 1994

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYGIÈNE DES OPÉRATIONS
TECHNOLOGIQUES ET DE LA COMMERCIALISATION DE LA
VIANDE DE PORC AU NIVEAU DE L'ABATTOIR SIVAC ET DES
"POINTS GABY" (POINTS DE VENTE) DE LA VILLE
D'ABIDJAN**

THÈSE

**Présentée et soutenue publiquement le 02 juillet 1994
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire
(Diplôme d'Etat)**

PAR

HAUSSAIN Noël BOKA

Né le 22 décembre 1964 à Abidjan (R.C.I)

Président du Jury :

Monsieur Ibrahima WONE,
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Directeur de Thèse et Rapporteur :

Monsieur Malang SEYDI,
Professeur à l'EISMV de Dakar

Membres :

Monsieur Justin Ayayi AKAKPO
Professeur à l'EISMV de Dakar

Monsieur Louis Joseph PANGUI
Professeur à l'EISMV de Dakar

Monsieur Abibou SAMB
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT

=====

I. PERSONNEL A PLEIN TEMPS

=====

1. ANATOMIE-HISTOLOGIE-EMBRYOLOGIE

| | | |
|---------|---------------|-----------------------|
| Kondi | AGBA | Maître de Conférences |
| Clément | RADE MBAHINTA | Moniteur |

2. CHIRURGIE-REPRODUCTION

| | | |
|-----------------|------|-----------------------|
| Papa El Hassane | DIOP | Maître de Conférences |
| Awana | ALI | Moniteur |
| Mamadou | SEYE | Moniteur |

3. ECONOMIE-GESTION

| | | |
|--------------|---------|------------------|
| Cheikh | LY | Maître-Assistant |
| Hélène (Mme) | FOUCHER | Assistante |

4. HYGIENE ET INDUSTRIE DES DENREES
ALIMENTAIRES D'ORIGINE ANIMALE (HIDAOA)

| | | |
|-----------------|-------|---------------------------|
| Malang | SEYDI | Professeur |
| Penda (Mlle) | SYLLA | Moniteur |
| Adama Abdoulaye | | THIAM Docteur Vétérinaire |

5- MICROBIOLOGIE -IMMUNOLOGIE PATHOLOGIE INFECTIEUSE

| | | |
|----------------|----------|---------------------|
| Justin Ayayi | AKAKPO | Professeur |
| Jean | OUDAR | Professeur |
| Rianatou (Mme) | ALAMBDJI | Assistante |
| Bataskom | MBAO | Moniteur |
| Komi A.E. | GOGOVR | Docteur Vétérinaire |

6- PARASITOLOGIE-MALADIES PARASITAIRES -ZOOLOGIE

| | | |
|--------------|------------|---------------------|
| Louis Joseph | PANGUI | Professeur |
| Patrick E. | HABAMENSHI | Moniteur |
| Papa Ndéné | DIOUF | Docteur Vétérinaire |

**7- PATHOLOGIE MEDICALE - ANATOMIE PATHOLOGIQUE
CLINIQUE AMBULANTE**

| | | |
|----------------|-----------|---------------------|
| Yalacé Y. | KABORET | Maître-Assistant |
| Pierre | DECONINCK | Assistant |
| El Hadji Daour | DRAME | Moniteur |
| Aly | CISSE | Moniteur |
| Ibrahima | HACHIMOU | Docteur Vétérinaire |

8 - PHARMACIE-TOXICOLOGIE

| | | |
|-------------|--------|------------|
| François A. | ABIOLA | Professeur |
| Omar | THIAM | Moniteur |

9 - PHYSIOUE - THERAPEUTIQUE - PHARMACODYNAMIE

| | | |
|----------------|---------|-----------------------|
| Alassane | SERE | Professeur |
| MOUSSA | ASSANE | Maître de Conférences |
| Charles Benoît | DIENG | Moniteur |
| Raphael | NYKIEMA | Docteur Vétérinaire |

10 - PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

| | | |
|-----------------|-----------|---------------------|
| Germain Jérôme | SAWADOGO | Professeur |
| Abdoulaye | SOW | Moniteur |
| Désiré Marie A. | BELEMSAGA | Docteur Vétérinaire |

11- ZOOTECHEMIE - ALIMENTATION

| | | |
|---------------|----------|------------------|
| Gbeukoh Pafou | GONGNET | Maître-Assistant |
| Ayao | MISSOHOU | Assistant |
| Malick | DRAME | Moniteur |

II.- PERSONNEL VACATAIRE (prévu)

=====

- BIOPHYSIQUE

| | | |
|--------------|---------|---|
| René | NDOYE | Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. Anta DIOP de DAKAR |
| Sylvie (Mme) | GASSAMA | Maître de Conférences Agrégée Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Ch. Anta DIOP de DAKAR |

- BOTANIQUE - AGROPEDOLOGIE

| | | |
|---------|-------------|--|
| Antoine | NONGONIERMA | Professeur IFAN - Institut Ch. Anta DIOP Université Ch. Anta DIOP de DAKAR |
|---------|-------------|--|

- PATHOLOGIE DU BETAIL

| | | |
|----------|--------|--|
| Maguette | NDIAYE | Docteur Vétérinaire - Chercheur Laboratoire de Recherches Vétérinaires de HANN |
|----------|--------|--|

- AGRO-PEDOLOGIE

| | | |
|---------|--------|---|
| Alioune | DIAGNE | Docteur Ingénieur Département "Sciences des Sols" Ecole Nationale Supérieure Agronomie THIES |
|---------|--------|---|

- SOCIOLOGIE RURALE

| | | |
|----------|-------|--|
| Oussouby | TOURE | Sociologue Ministère du Développement Rural |
|----------|-------|--|

III.- PERSONNEL EN MISSION (Prévu)**- PARASITOLOGIE**

| | | |
|-----|----------|--|
| Ph. | DORCHIES | Professeur ENV - TOULOUSE (FRANCE) |
| M. | KILANI | Professeur ENMV SIDI THABET (TUNISIE) |

- ANATOMIE PATHOLOGIQUE GENERALE

| | | |
|----|--------------|---------------------------------------|
| G. | VANHAVERBEKE | Professeur ENV - TOULOUSE (FRANCE) |
|----|--------------|---------------------------------------|

- ANATOMIE PATHOLOGIE SPECIALE

A.L. PARODI Professeur
ENV D'ALFORT (FRANCE)

- PATHOLOGIE DES EQUIDES ET CARNIVORES

A. CHABCHOUB Professeur
ENMV SIDI THABET (TUNISIE)

- ZOOTECHNIE-ALIMENTATION

A. BENYOUNES Professeur
ENMV - SIDI THABET (TUNISIE)

- ALIMENTATION

R. PARIGI-BINI Professeur
Université de PADOUE (ITALIE)

- DENREOLOGIE

J. ROZIER Professeur
ENV - ALFORT (FRANCE)

- PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES

.P. BERNARD Professeur
ENV - TOULOUSE (FRANCE)

M .N. ROMDANE Professeur
ENMV - SIDI THABET (TUNISIE)

- PHARMACIE

G. SOLDANI Professeur
ENV - NANTES (FRANCE)

- TOXICOLOGIE

G. SOLDANI Professeur
Université de PISE (ITALIE)

- PATHOLOGIE BOVINE

J. ESPINASSE Professeur
ENV TOULOUSE (FRANCE)

- PATHOLOGIE INFECTIEUSE

J. CHANTAL Professeur
ENV - TOULOUSE (FRANCE)

GRACE A LA VOLONTE DE DIEU
TOUT PUISSANT

JE

DEDIE

CE

TRAVAIL ...

- A MON PERE : BOKA N'GUESSAN René "in mémorium"

La volonté de Dieu s'est enfin exaucée.

Que la terre te soit légère.

- A MA MERE ET A MA GRAND-SOEUR.

Ce travail est le résultat des énormes sacrifices consentis pour moi.

Trouvez ici ma profonde affection et ma reconnaissance.

- A LA FAMILLE : BOKA

Ce travail est le fruit d'une longue absence.

"Je suis fier de vous retrouver".

- A MON NEVEU ET HOMONYME : DANHO HAUSSAIN Franck Olivier

"La vie est un combat"

- A MES GRANDS- PARENTS

- A MES ONCLES ET TANTES

- A MES BEAUX-FRERES

- A MONSIEUR Jean-Alfred ANODJO

Votre grande simplicité et votre disponibilité témoignent la spontanéité avec laquelle vous avez accepté être mon Parrain. Je ne sais comment vous remercier.

Eternelle reconnaissance.

- A LA FAMILLE ANODJO

- A MONSIEUR Lambert KONAN KOUASSI,

Ministre de l'Agriculture et des Ressources Animales (RCI).

- A **MONSIEUR L'AMBASSADEUR DE LA R.C.I. AU SENEGAL**
- A **MADemoiselle KY Flora Viviane**
- A **MADemoiselle Delphine LARCHER**
- A **LA MEMOIRE DE MES AMIS : LASSINA, BOLOU Laurent.**
- A **MES COLLEGUES : .K. K. Guy Gérard, K. Philippe, N. A. Athanase
A. Alfred, E. Genevière.**
- A **TOUS MES AMI (E) S**
- A **TOUS MES COMPATRIOTES RESIDENTS AU SENEGAL**
- A **MESDEMOISELLES ; N. Noelle. DAVID, K. Sylvia, Y. A. Jeanne,
T.F. Aline**
- A **Mr et Mme COULIBALY Chalouho**
- A **LA 21ème PROMOTION & A Mr Justin Ayayi AKAKPO (son
répondant)**
- A **AU SENEGAL, Pays hôte**
- A **LA COTE D'IVOIRE : mon pays bien aimé.**

REMERCIEMENTS

- A **Monsieur Jean Alfred ANODJO**

Une fois de plus vous vous êtes illustré du bien dont on ne cesse de dire de vous en acceptant d'être mon parrain.

Votre soutien témoigne de votre grande compréhension.

Les mots me manquent pour vous exprimer mon éternelle reconnaissance

Ce travail est le vôtre.

- Au **Docteur KOUAME Guy Gérard**

Non seulement vous avez inspiré le choix de ce sujet, mais vous avez aussi contribué activement à sa réalisation.

Profonde reconnaissance.

- Aux **Docteurs et au personnel du laboratoire d'hygiène alimentaire (VRIDI zone industrielle)**

Pour votre disponibilité.

- A **Mesdames SEYE, DIOUF.**

Pour avoir participé à la réussite de ce travail.

A

N O S

M A I T R E S

E T

J U G E S

- A Monsieur Ibrahima WONE

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar.

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury de thèse malgré vos multiples occupations.

Hommage très respectueux.

-A Monsieur Malang SEYDI

Professeur à l'EISMV

Le choix de votre personne en tant que directeur de thèse a été largement motivé par votre réputation d'encadreur modèle.

Tout le long de ce travail, nous avons été impressionné par vos multiples qualités.

Nous vous devons une reconnaissance toute particulière pour la finisse avec laquelle vous avez dirigé ce travail.

Soyez profondément remercié.

- A Monsieur Justin Ayayi AKAKPO

Professeur à l'EISMV.

Simplicité, compétence, disponibilité, compréhension, loyauté, voilà quelques-uns des multiples qualités, qui vous sont unanimement reconnues.

La courtoisie dont vous faites preuve, même dans vos relations avec vos étudiants n'a d'égale que votre souci de les former à votre image.

Nous sommes fier d'appartenir à la 21ème promotion de l'EISMV dont vous êtes le répondant.

Eternelle admiration et hommage très respectueux.

- A Monsieur Louis Joseph PANGUI

Professeur à l'EISMV.

Vos immenses qualités font de vous un homme exceptionnel à l'EISMV.

La spontanéité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail est l'expression du bien dont on ne cesse de dire de vous.

Vous nous avez toujours accueilli avec une extrême simplicité.

Vos qualités d'homme sociable nous ont toujours séduit.

Trouvez ici nos sentiments respectueux.

-A Monsieur Abibou SAMB

Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar

Malgré votre programme très chargé, vous avez accepté de siéger dans ce jury.

Ceci est une preuve de votre disponibilité constante et de vos immenses qualités humaines. Profonde gratitude

"Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation".

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION | 1 |
| PREMIERE PARTIE : HYGIENE DES OPERATIONS TECHNOLOGIQUES ET DE LA COMMERCIALISATION DE LA VIANDE DE PORC DANS LA VILLE D'ABIDJAN. | |
| CHAPITRE 1 : INCIDENCES HYGIENIQUES DES OPERATIONS TECH- NOLOGIQUES SUR LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE DE LA VIANDE DE PORC A L'ABATTOIR SIVAC..... | 5 |
| 1. - SIVAC : Présentation - Activités - Objectifs - Marchés..... | 5 |
| 1.1 - Présentation..... | 5 |
| 1.2 - Activités..... | 7 |
| 1.3 - Objectifs..... | 7 |
| 1.4 - Marchés..... | 10 |
| 2. - Différentes opérations de première transformation..... | 13 |
| 2.1 - Transport - Stabulation - Amenée..... | 15 |
| 2.1.1 - Transport des animaux..... | 15 |
| 2.1.2 - Stabulation avant abattage..... | 16 |
| 2.1.3 - Inspection anté-mortem..... | 17 |
| 2.1.4 - Amenée..... | 18 |
| 2.2 - Abattage..... | 18 |
| 2.2.1 -Etourdissement..... | 18 |
| 2.2.2 - Saignée..... | 18 |
| 2.2.3 - Echaudage - Epilage - Flambage - Grattage et Finition des porcs.... | 20 |
| 2.2.3.1- Echaudage..... | 20 |
| 2.2.3.2 -Epilage..... | 21 |
| 2.2.3.3 - Flambage..... | 21 |
| 2.2.3.4 - Grattage..... | 21 |
| 2.2.3.5 - Finition..... | 21 |
| 2.2.4 - Eviscération..... | 22 |
| 2.2.5 - Fente..... | 23 |
| 2.2.6 -Douchage - Inspection - Pesée - Marquage..... | 24 |
| 2.3 - Refroidissement des carcasses..... | 25 |
| 2.3.1- Réfrigération..... | 27 |
| 2.3.1.1 - Refroidissement..... | 27 |
| 2.3.1.2 Stockage..... | 27 |
| 2.3.1.2.1 - Incidences microbiologiques du stockage de la viande réfrigérée | |
| 2.3.2 - Congélation..... | 33 |

CHAPITRE 2 INCIDENCES HYGIENIQUES DES OPERATIONS DE COMMERCIALISATION SUR LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE DE LA VIANDE DE PORC AU NIVEAU DES "POINTS GABY" (POINTS DE VENTE) 35

| | |
|---|----|
| 1. Présentation des "POINTS GABY"..... | 35 |
| 2. Transport et Manutention des viandes de l'abattoir aux "POINTS GABY"..... | 35 |
| 3. Stockage des carcasses..... | 37 |
| 4 - Traitement des carcasses..... | 38 |
| 4.1 Découpe des carcasses..... | 38 |
| 4.2 - Préparation des morceaux..... | 40 |
| 4.2.1 - Coupe avec os et désossage..... | 40 |
| 4.2.2 - Séparation des morceaux..... | 41 |
| 4.2.3- Parage..... | 41 |
| 4.3 - Présentation et conditionnement des morceaux..... | 42 |
| 5 - Vente de gros, de demi-gros et de détail au niveau des "POINTS GABY"..... | 42 |

DEUXIEME PARTIE : ANALYSES MICROBIOLOGIQUES ET RECOMMANDATIONS

CHAPITRE 1: ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : MATERIEL ET METHODES

| | |
|---|----|
| 1 - Matériel..... | 45 |
| 1.1 Matériel animal..... | 45 |
| 1.2 Matériel technique..... | 45 |
| 1.2.1 - Matériel de prélèvement..... | 45 |
| 1.2.2 - Matériel de laboratoire..... | 46 |
| 2 - Méthodes..... | 46 |
| 2.1- Prélèvements..... | 46 |
| 2.1.1- Technique de prélèvement | 47 |
| 2.1.2 - Transport du prélèvement..... | 47 |
| 2.1.3 - Préparation des échantillons..... | 49 |
| 2.1.3.1 - Pesée | 49 |
| 2.1.3.2 - Broyage et Dilution..... | 49 |
| 2.2 - Analyses microbiologiques..... | 49 |
| 2.2.1 - Dénombrement et recherche des germes..... | 49 |
| 2.2.1.1.-Dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C..... | 49 |
| 2.2.1.2 - Dénombrement des coliformes fécaux..... | 50 |
| 2.2.1.3 - Dénombrement de Staphylococcus aureus..... | 51 |

| | |
|--|------------|
| 2.2.1.4 -Dénombrement des anaérobies sulfito-réducteurs..... | 51 |
| 2.2.1.5 - Recherche des salmonelles..... | 52 |
| 2.2.2 Normes microbiologiques..... | 53 |
| CHAPITRE 2 : RESULTATS ET DISCUSSION | 56 |
| 1 - Résultats..... | 56 |
| 2 - Discussion | 70 |
| 2.1 - Appréciation globale des échantillons..... | 70 |
| 2.2 - Appréciation du niveau de contamination selon la provenance des échantillons | |
| 2.2.1 - Abattoir..... | 70 |
| 2.2.1.1 - Micro-organismes aérobies à 30°C..... | 70 |
| 2.2.1.2 - Coliformes fécaux..... | 72 |
| 2.2.1.3 - <i>Staphylococcus aureus</i> | 73 |
| 2.2.1.4- Anaérobies sulfito-réducteurs..... | 74 |
| 2.2.1.5 -Salmonelles..... | 74 |
| 2.2.2 "POINTS GABY"..... | 75 |
| 2.2.2.1 -Micro-organismesaérobies à 30°C..... | 75 |
| 2.2.2.2 - Coliformes fécaux..... | 75 |
| 2.2.2.3 Staphylococcus aureus..... | 75 |
| 2.2.2.4 -Anaérobies sulfito-réducteurs..... | 75 |
| 2.2.2.5 -Salmonelles..... | 75 |
| 2.3 - Comparaison du niveau de contamination entre l'abattoir SIVAC et les "POINTS GABY"..... | 75 |
| CHAPITRE 3 : RECOMMANDATIONS | 96 |
| 1. Amélioration des conditions d'amenée et de présentation des animaux pour l'abattage | |
| 2. - Amélioration au niveau de l'abattoir et de l'abattage..... | 96 |
| 2.1 - Hygiène des locaux..... | 97 |
| 2.2 - Hygiène du matériel..... | 97 |
| 2.3 - Hygiène du personnel..... | 97 |
| 2.4 - Hygiène lors de l'abattage..... | 98 |
| 3 - Améliorations au niveau des "POINTS GABY"..... | 98 |
| CONCLUSION | 100 |
| ANNEXES | |
| BIBLIOGRAPHIE | 104 |

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, la viande de porc, bien que frappée par les tabous religieux et le mauvais préjugé de viande grasse, provenant d'un animal sale, porteur de maladies, constitue la troisième viande consommée après celle de bovin et de volaille.

Il s'agit d'un aliment de choix, de grande valeur nutritive dont la richesse en protéines n'est plus à démontrer.

Pour accroître cette consommation les autorités ont mis en place une politique d'autosuffisance alimentaire par :

- la production d'animaux de bonne performance bouchère ;
- la construction d'un nouvel abattoir moderne (la SIVAC) et d'un réseau de distribution (les "POINTS GABY").

Cependant, malgré les efforts fournis dans le but de produire une viande de porc de bonne qualité bactériologique et commerciale, celle-ci n'est pas exempte de toute contamination microbienne. Les conséquences sont les cas d'altérations superficielles et profondes observées au niveau des "POINTS GABY", qui réduisent la quantité de viande déjà insuffisante.

Ainsi, pour assurer la fourniture d'une viande saine et préserver le disponible alimentaire, nous avons choisi de traiter du sujet suivant :

"Contribution à l'étude de l'hygiène des opérations technologiques et de la commercialisation de la viande de porc au niveau de l'abattoir S I V A C et des "P O I N T S G A B Y"(points de vente) de la ville d'Abidjan".

L'objectif de ce travail est :

- de décrire les opérations technologiques effectuées au niveau de l'abattoir SIVAC et des "POINTS GABY";

- de montrer l'impact de la population microbienne sur les denrées alimentaires ;
- de situer les points à risque au cours de la préparation ;
- d'évaluer le niveau de la contamination microbienne ;
- puis de proposer des améliorations souhaitables.

Cette présente étude comprend deux parties :

- **une première partie consacrée à l'hygiène des opérations technologiques et de la commercialisation de la viande de porc dans la ville d' Abidjan ;**
- **une deuxième partie se rapportant aux analyses microbiologiques et aux recommandations.**

P R E M I E R E P A R T I E :

**HYGIENE DES OPERATIONS TECHNOLOGIQUES ET
DE LA COMMERCIALISATION DE LA VIANDE
DE PORC DANS LA VILLE D'ABIDJAN.**

CHAPITRE 1: INCIDENCES HYGIENIQUES DES OPERATIONS TECHNOLOGIQUES SUR LA QUALITE MICRO - BIOLOGIQUE DE LA VIANDE DE PORC AU NIVEAU DE L'ABATTOIR SIVAC

1. SIVAC : Présentation - Activités - Objectifs - Marchés

1.1 : Présentation.

Dans les années 80, l'Etat ivoirien a engagé une politique volontariste en vue d'atteindre l'autosuffisance alimentaire. L'objectif était d'organiser la filière viande et plus particulièrement celle de la viande de porc en mettant en place une structure spécialisée, la SODEPRA (Société de Production Animale).

Outre, l'action d'aide au développement, il s'agissait aussi d'avoir la maîtrise de la réponse technique. Pour se faire l'Etat a fait appel aux Organisations Professionnelles Agricoles (OPA) françaises afin de bénéficier de leur expérience.

Dans cette optique s'est créée le 8 Juin 1990 la SOCIETE IVOIRIENNE D'ABATTAGE ET DE CHARCUTERIE (SIVAC), une société d'économie mixte sous forme de société anonyme (figure 1).

Figure 1 : Abattoir SIVAC (YOPOUGON zone industrielle)



Source (10)

Figure 2 : Campagne de promotion de la viande de porc sous la marque "GABY"



Source (10)

1.2 Activités

Les activités de la SIVAC se répartissent comme suit :

- la SIVAC a une mission de service public vers le monopole obligatoire de l'abattage des porcs ;
- sa mission de développement consiste à aider les éleveurs à s'organiser dans leur profession, à leur apporter un appui technique dans leurs élevages et à animer le circuit de distribution. Celui-ci passe par le secteur traditionnel (les femmes sur les marchés: "vendeuses GABY") ainsi que par la filière professionnelle (charcutiers) ;
- les activités commerciales permettent d'assurer aux agriculteurs la fourniture de reproducteurs performants, de matériel d'élevage et d'aliments (120 à 130 tonnes d'aliment par mois). Enfin la SIVAC s'occupe de la vente de viande sous la marque "GABY" (figure 2).

1.3 Objectifs

Les différents objectifs de la SIVAC sont :

- faire produire une viande de qualité ;
- permettre aux éleveurs ivoiriens de vivre de leurs activités ;
- de les aider à s'organiser collectivement pour prendre progressivement des responsabilités au sein de la filière et plus particulièrement de la SIVAC ;
- organiser la filière pour accroître la consommation de la viande de porc de qualité et au prix accessible au plus grand nombre.

A l'abattoir SIVAC sont abattus en moyenne 1 600 porcs par mois. Le tableau ci-dessous montre l'effectif de porcs abattus pendant l'année 93.

Tableau 1 : RECAPITULATIFS

ANNEE 1993

EFFECTIF DES PORCS ABATTUS A L'ABATTOIR SIVAC

| 1993 | VENDEUSES GABY | | CHARCUTIERS | | TOTAL GENERAL | |
|-----------|-------------------|--------|-------------|--------|------------------|---------|
| | têtes | kilo | têtes | kilo | têtes | kilo |
| JANVIER | 577 | 40 411 | 1138 | 85 366 | 1715 | 125 811 |
| FEVRIER | 526 | 36 835 | 1044 | 74 512 | 1570 | 111 347 |
| MARS | 580 | 40 600 | 1186 | 89 537 | 1766 | 130 137 |
| AVRIL | 650 | 46 150 | 991 | 75 553 | 1641 | 121 703 |
| MAI | 670 | 48 433 | 1030 | 76 834 | 1700 | 125 267 |
| JUIN | 655 | 45 009 | 1033 | 77 534 | 1688 | 122 543 |
| JUILLET | 606 | 41 275 | 1004 | 77 965 | 1610 | 119 240 |
| AOUT | 714 | 50 955 | 776 | 58 269 | 1490 | 109 224 |
| SEPTEMBRE | 738 | 51 665 | 931 | 67 375 | 1669 | 119 040 |
| OCTOBRE | 848 | 57 691 | 1043 | 81 371 | 2002 | 139 062 |

Source (10)

Par ailleurs le tableau 2 nous montre la consommation de viande de porc par rapport aux autres viandes.

Tableau 2 : vue de la consommation de viande en Côte d'Ivoire

| ORIGINES | P R O D U I T S | | | | |
|--------------------------------|-----------------|------------------|----------------|--------------------|---------|
| | Viande de boeuf | Viande de mouton | Viande de porc | Viande de volaille | Total |
| Production locale (tonnes) | 16 360 | 5 530 | 7 190 | 18 380 | 47460 |
| Importations (tonnes) | 47 700 | 6 300 | 8 100 | 7 780 | 69 880 |
| Consommation totale (tonnes) | 64 060 | 11 830 | 15.290 | 26 160 | 117 340 |
| Consommation par habitant (kg) | 5,5 | 1 | 1,4 | 2,4 | 10,3 |

Source (10)

Selon une enquête récente, la faible consommation de viande de porc en Côte d'Ivoire est due à plusieurs facteurs :

- . considérations religieuses : plus de 34 % de la population est musulmane ;
- . le porc est considéré par une frange de la population comme étant un animal très sale, infecté par de nombreux germes pathogènes ;
- . certains ne consomment pas le porc à cause des conditions d'abattage traditionnel ;

. la situation économique générale du pays ne permet pas à tout le monde de manger de la viande.

Pour faire disparaître toutes ces considérations un surnom très affectif a été donné au porc par la SIVAC : "GABY"

GABY, c'est le porc moderne ;

GABY, c'est la viande de très grande qualité ;

GABY, c'est la viande fraîche;

GABY, c'est aussi la viande la moins chère.

1.4 Marchés

Au niveau des marchés nous retenons que :

- la SIVAC est en contrat avec 70 éleveurs de la région d'Abidjan ;
- à partir de l'abattoir SIVAC, la viande est distribuée par des vendeuses guérées (groupe ethnique de l'Ouest de la Côte d'Ivoire) sur des marchés appelés "POINTS GABY" : Yopougon, Marcory, Port-Bouet, Cocody, Koumassi, Treichville, Adjamé, Abobo (tableau 3) ;
- la SIVAC fournit également en morceaux les plus nobles à certains charcutiers de la place ;
- la SIVAC entend pénétrer aussi un marché en pleine extension, celui des rôtisseurs (50 fours recensés à Abidjan).

Tableau 3 : Evolution de la consommation de porc dans les centres de distribution à Abidjan

| CENTRES DE DISTRIBUTION | NOMBRE DE CARCASSES | | |
|----------------------------|---------------------|--------|--------|
| | 1992 | 1993 | 1994* |
| Yopougon | 4 800 | 5 000 | 5 120 |
| Abobo | 1 920 | 2 150 | 2 880 |
| Port-Bouet | 960 | 1 200 | 1 600 |
| Marcory | 500 | 1 080 | 1 500 |
| Koumassi | 400 | 720 | 1 200 |
| Treichville | 350 | 700 | 1 000 |
| Adjamé | - | 720 | 1 100 |
| Cocody | - | 900 | 1 800 |
| Autre | - | 1 200 | 2 160 |
| Total | 8 930 | 13 670 | 18 360 |

(*) projection de la consommation en 1994

Source (10)

NB : ces résultats ne prennent pas en compte les porcs importés.

Le tableau 3 montre que de 1992 à 1993 le nombre de carcasses de porc consommé au niveau des centres de distribution subit un taux d'accroissement de 53 %. Ce taux d'accroissement selon la projection atteindra 105 % en 1994.

2. Différentes opérations de première transformation

La préparation des viandes à l'abattoir peut se définir comme étant l'ensemble des opérations successives qui à partir des animaux de boucherie vivants, conduisent à l'obtention de carcasses et sous-produits (21).

Cette préparation exige le respect des règles d'hygiène que sont :

- la séparation du secteur sain et du secteur souillé (5S) ;
- la marche en avant sans croisement des circuits ;
- la mécanisation des transferts de charges ;
- l'utilisation précoce et généralisée du froid ;
- le nettoyage et l'entretien, faciles de l'ensemble des installations ;
- l'hygiène du personnel.

Figure 3 : Séparation du secteur sain et du secteur souillé (5S)

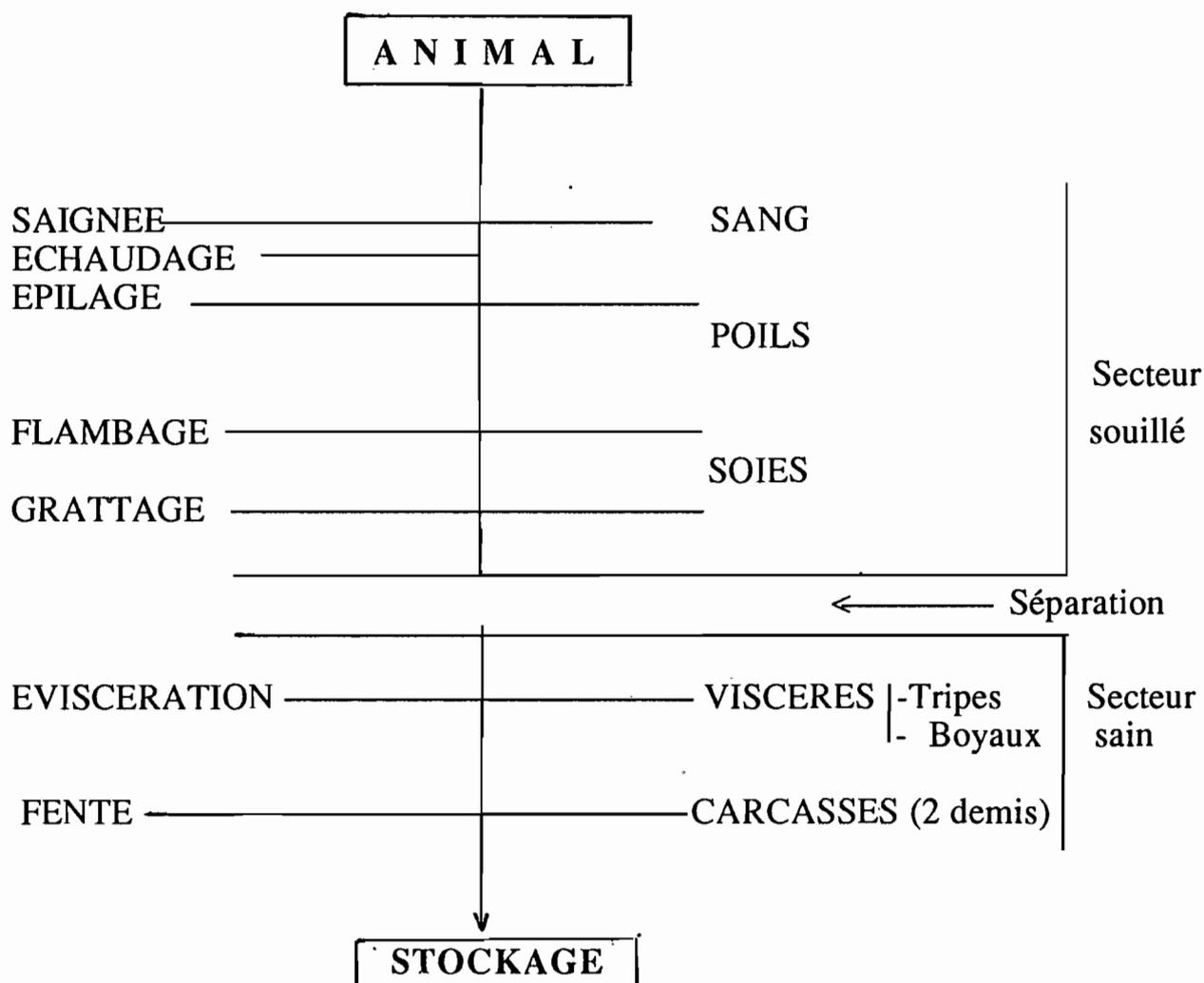
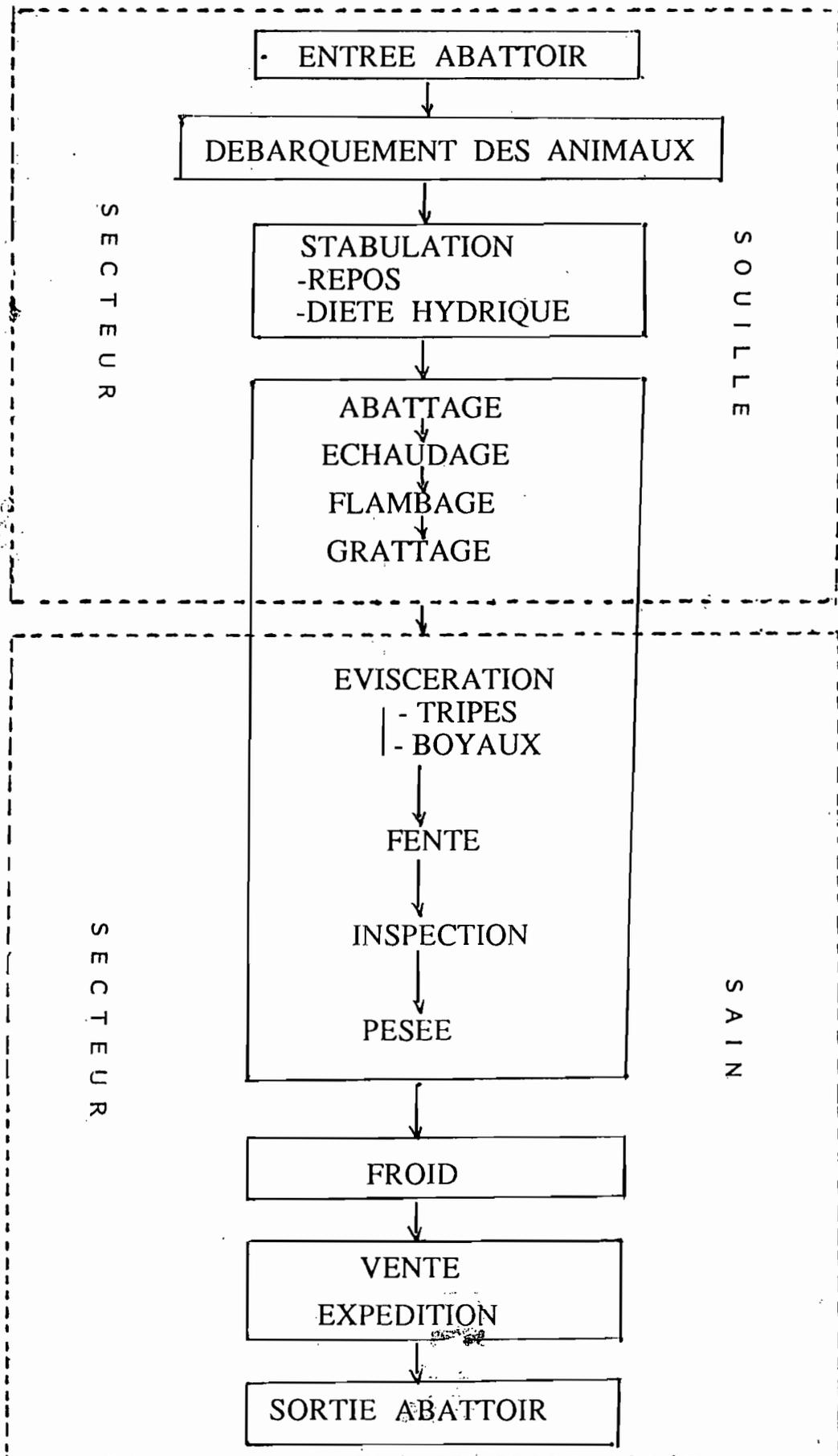


Figure 4 : Diagramme de préparation des porcs à l'abattoir SIVAC



2.1 - Transport - Stabulation - Amenée

2.1.1 Transport des animaux

Du lieu de production à l'abattoir, il est indispensable de transporter l'animal.

Le transport des animaux avant l'abattage est un facteur de fatigue et de stress qui sont à l'origine des agressions physiques entre les animaux et d'une perte de la qualité de la viande par apparition de viande P.S.E (Pale Soft Exsudative : il s'agit de viande présentant une couleur pâle, une consistance molle et retenant mal son eau) ou D.F.D (Dark Firm Dry : il s'agit de viande à la fois sombre, ferme et sèche).

Le porc est un animal particulièrement sensible au stress. Selon FROUIN et JONDEAU (14), les porcs élevés en grand nombre ont un système nerveux plus sensible, ce qui les rend agressifs et conduit à une certaine fragilité de leurs vaisseaux sanguins.

Les facteurs qui provoquent ces stress sont :

- la température extérieure : il est préférable que le transport soit fait dans la fraîcheur matinale plutôt que dans la chaleur de l'après-midi ;
- la durée du transport et la distance parcourue ;
- les conditions de transport : elles comprennent l'espace réservé à chaque animal (possibilité ou non de se coucher...), le type de transport (rail, route....) et le confort réservé aux animaux (abri contre le soleil, la pluie...) ;
- la condition physique des animaux.

Les premières contaminations endogènes surviennent au cours du transport et des manipulations des animaux précédant l'abattage : c'est la bactériémie de fatigue (38).

Selon LEPEVETSKY et coll cités par JOUVE et ROZIER (20) les micro-organismes proviennent soit du tractus digestif, soit des sites tissulaires dans lesquels ils étaient immobilisés avant d'être détruits, leur libération et leur mobilisation sont la conséquence des modifications vasomotrices qui surviennent à l'occasion de tout effort violent ou soutenu.

A l'abattoir SIVAC, les porcs abattus proviennent de plusieurs zones d'élevage situées aux environs d'Abidjan (Anyama, Bassam, Bingerville et Dabou). Ces zones concentrent environ 98 % du cheptel porcin de la ville d'Abidjan.

Le transport des animaux à l'abattoir est assuré soit par :

- les vendeuses guérées (vendeuses des "POINTS GABY") ;
- les éleveurs (producteurs - abatteurs) ;
- la SIVAC .

Outre la SIVAC, les animaux sont transportés dans des conditions favorables au stress. D'où l'influence sur la qualité de la viande. Lors du transport, les animaux sont parfois battus ce qui occasionne des blessures (lieux de prédilection des germes) qui seront responsables d'une contamination ultérieure par multiplication in situ des germes. Des observations ont permis de voir sur les porcs transportés par les éleveurs ou les vendeuses des lésions de caudophagie alors qu'au départ ces animaux ne présentaient aucune lésion. Par ailleurs ces animaux manifestent à leur descente des signes d'excitation (animaux stressés).

Lors du transport, le stress et la fatigue entraînent une paralysie du système réticulo-histiocytaire (S R H). Cette paralysie se traduit par une mobilisation des germes fixés et une non fixation des germes circulants (36). Cela aboutit à une bactériémie qui influence la qualité microbiologique de la viande. Il s'agit d'une contamination dite profonde.

C'est pourquoi, le transport des animaux vers l'abattoir doit se faire dans un minimum de confort.

2.1.2 Stabulation avant abattage.

La SIVAC dispose d'un parc de stabulation dont le but est de :

- corriger les effets des différents stress en permettant aux animaux de se reposer. C'est un moyen de régler plus ou moins les imperfections du transport des animaux à l'abattoir ;

- mettre les animaux à la diète hydrique pendant 24 heures pour éviter qu'ils ne soient abattus au cours de la digestion et pour que les viscères soient le plus vides possible.

Selon WADE (38) la bactériémie post-prandiale survient pendant la digestion, période pendant laquelle les protéines fragilisent les vaisseaux capillaires, ce qui facilite le passage des germes dans le sang.

Bien que certaines conditions soient respectées à savoir :

- locaux aérés, spacieux et à température convenable ;
- les porcs provenant d'un même élevage, mis ensemble et classés de préférence par leur taille ;
- suffisamment d'eau pour leur abreuvement.

Les animaux doivent subir un douchage avant l'abattage parce qu'une large part de la contamination superficielle des viandes provient de la peau et des souillures.

Selon FOURNAUD et MORAND-FEHR (11), la peau et les poils sont porteurs de micro-organismes variés en particulier *Escherichia coli* (*E. coli*), *Clostridium perfringens* (*Cl perfringens*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) et des Streptocoques fécaux..., provenant des matières fécales mais aussi du sol et de l'eau.

Il est nécessaire de veiller à la propreté corporelle des animaux lors de la stabulation avant leur abattage.

2.1.3. Inspection anté - mortem

Il s'agit d'une intervention clinique ponctuelle obligatoire qui permet de juger de l'état de santé et physique des animaux.

Les animaux malades, manifestement contaminés par des germes pathogènes responsables de septicémie et de bactériémie sont écartés d'emblée de l'abattage. Il en est de même pour les maladies chroniques dont les germes peuvent se disséminer à partir des lésions ou des sites bactériens (tuberculose, brucellose etc...), mais aussi pour les animaux dolents (animaux dans un état de

souffrance pénible) ou excités, blessés, maigres à "poil piqué", les animaux présentant des signes de douleurs (boiteries...), des malformations voire des déformations.

Cependant de graves problèmes sont posés par les porteurs apparemment sains et dont les germes sont responsables des intoxications alimentaires.

De ce fait l'inspection post-mortem doit se faire avec une extrême sévérité pour renforcer l'inspection anté-mortem.

2.1.4 Amenée

L'amenée correspond au transfert des animaux du parc de stabulation à la salle d'abattage par passage dans un couloir (couloir d'amenée).

La conception de ce couloir doit tenir compte :

- de la psychologie des porcs (les porcs sont attirés par la lumière, sont calmes dans le noir, n'aiment pas descendre ni parcourir de longs chemins en ligne droite, ils préfèrent les pentes et les lignes courbes) ;
- du choix de moyens d'étourdissement et de contention adoptée (7).

Par ailleurs, les manipulations brutales lors de l'amenée (coups de bâton ou de barre de fer entraînent des hématomes ou parfois des fractures) sont favorables à une contamination endogène du muscle (38).

2.2 Abattage

2.2.1 Etourdissement

L'étourdissement est une insensibilisation temporaire de l'animal par mise en état d'inconscience totale. Cela pour des raisons humanitaires dont l'objectif est d'éviter la souffrance aux animaux avant leur mise à mort. Mais

aussi et surtout pour des raisons d'ordre technique pour assurer la sécurité du personnel et la contention plus facile des animaux.

Le mode d'étourdissement utilisée à la SIVAC est l'électronarcose.

Les porcs sont sélectionnés par groupe de deux ou trois. Une décharge électrique leur est appliquée à la base du cou.

Le transport des animaux étourdis du parc de stabulation à la salle d'abattage, se fait à l'aide d'un élévateur électrique qui maintient l'animal suspendu par le jarret droit.

L'étourdissement a une action sur la qualité de la viande. Il confère un minimum de stress aux animaux avant la saignée, un minimum d'hémorragies capillaires et favorise une bonne saignée en conservant intacte la medulla oblongata qui agit sur les activités cardiaques et pulmonaires (14).

2.2.2 Saignée

La saignée consiste à la mise à mort par extravasation sanguine. Elle a pour but de retirer le maximum de sang possible de la carcasse, à la fois par souci d'une meilleure présentation de celle-ci et parce que le sang constitue un milieu de culture très favorable pour les micro-organismes.

Le mode de saignée appliqué à la SIVAC est la saignée en position verticale et rupture de la veine cave antérieure. le sang est recueilli dans un bac situé en dessous de l'animal.

La saignée doit se faire de manière hygiénique car une saignée malpropre présente le risque d'accentuer la charge microbienne. Partant, le couteau de saignée doit être propre car de la plaie de saignée les germes sont aspirés par le coeur, et disséminés dans tout l'organisme.

De plus cette saignée doit être rapide pour que les activités cardiaques et respiratoires subsistent et aident à l'élimination du sang. Car plus la saignée est complète et rapide, meilleure est la qualité de la viande (14).

2.2.3 Echaudage, Epilage, Flambage, Grattage et Finition des porcs.

Il s'agit d'une succession d'opérations destinées à parfaire la préparation externe des porcs. Celles-ci (les opérations) doivent se réaliser de manière hygiénique car la peau des porcs est comestible, ce qui la différencie de celle des autres animaux de boucherie. Il faut donc la traiter avec beaucoup de soin pour la débarrasser, outre des salissures apparentes, mais aussi des soies et de la couche superficielle de l'épiderme.

2.2.3.1 Echaudage

Il consiste au ramollissement des bulbes pileux ainsi que des soies pour faciliter l'arrachage. Il peut s'effectuer par usage de la vapeur ou d'eau chaude à température convenable afin d'éviter la cuisson de la peau.

A la SIVAC avant l'échaudage les animaux subissent un douchage (pré-douchage) pour les débarrasser des déchets ainsi que du sang qui a pu couler de la plaie de saignée, mais aussi pour permettre le déclenchement des contractions respiratoires réflexes avant l'échaudage proprement dit (pour éviter les poumons d'échaudage).

L'échaudage se fait dans deux bacs différents en fonction du poids des animaux. La durée de l'échaudage varie entre 6 à 7 minutes dans une eau chaude de 55 à 65°C (échaudage par immersion). Cependant pour certains animaux dont la peau est kératinisée la durée d'échaudage peut aller jusqu'à 8 minutes.

Par un processus de vidange-remplissage l'eau est constamment renouvelée ce qui diminue le risque de contamination croisée par aspiration réflexe des poumons.

2.2.3.2 Epifage

Correspond à l'élimination des poils et des soies. Il est manuel ou mécanique. Pendant cette opération les porcs sont soumis à une douche sous-pression d'eau chaude.

2.2.3.3 Flambage

C'est une méthode d'épilation par combustion des poils. Il est complémentaire de l'échaudage et de l'épilage.

Le flambage présente un avantage hygiénique car entraîne la destruction de certains germes localisés sur la peau de l'animal du fait de la température élevée. En plus sur le plan commercial, le flambage confert aux carcasses une coloration dorée recherchée par les consommateurs.

A la SIVAC le flambage se fait au chalumeau.

2.2.3.4 Grattage

Après suspension des animaux sur des rails aériens on effectue un grattage manuel à l'aide de couteau mousse pour éliminer le reste de poils et de soies. Il convient de noter que, à la SIVAC le couteau utilisé n'est pas constamment nettoyé ce qui facilite le passage des germes corporels d'un animal à un autre.

2.2.3.5 Finition

C'est une série d'opérations élémentaires mécaniques et manuelles dans le but de corriger les opérations précédentes. Elle consiste à éliminer le reste de poils et de soies déposés sur les animaux. Cette opération se termine par un douchage au jet d'eau.

2.2.4 : Eviscération

L'éviscération est une ablation de tous les viscères thoraciques et abdominaux d'un animal (sauf les reins). Elle se fait obligatoirement sur animal suspendu. Le travail repose sur l'habileté des ouvriers, car il faut couper les liens entre viscères et carcasses sans couper l'estomac ou les intestins.

L'éviscération ne devrait commencer qu'après avoir pris les précautions nécessaires au maintien de l'hygiène : élimination des pieds, ligature du rectum.

Soulignons que lors de l'éviscération à la SIVAC, les pieds des animaux ne sont pas éliminés cela s'explique par le fait qu'ils sont consommés par la population.

Une incision thoraco-abdominale est effectuée à l'aide d'un couteau tranchant régulièrement aiguisé par une lime. L'utérus des truies est éliminé, des ligatures sont effectuées au niveau du cardia et du duodenum.

Les viscères sont séparés des carcasses et placés dans des bacs en plastique préalablement lavés au jet d'eau sous-pression. Ils sont immatriculés en fonction des carcasses et traités dans une boyauterie et une triperie.

Lors de l'éviscération à la SIVAC certains défauts majeurs d'hygiène sont constatés :

- l'absence de coiffe, de gants et de masque bucco-nasal sur certains travailleurs ;
- l'absence de lavage des couteaux entre chaque opération d'éviscération. Parfois les vêtements des ouvriers servent au nettoyage des couteaux ;
- les couteaux utilisés pour l'éviscération sont souvent abandonnés sur les tables de travail ;
- la souillure de la carcasse par le contenu digestif ou l'écoulement de lait à l'enlèvement de la mamelle .

L'éviscération doit être précoce c'est à dire 15 à 20 minutes après l'abattage. Passé ce délai, il y a risque de contamination endogène superficielle des carcasses.

Selon ROZIER et coll (36) ; dans l'heure suivant la mort, lors d'une éviscération tardive, les microbes peuvent traverser la paroi du tube digestif et contaminer la paroi abdominale puis le reste de l'organisme.

De plus, il faut noter qu'une éviscération tardive est à l'origine de mauvaises odeurs de fermentation qui diffusent à partir des sacs digestifs vers les muscles qui peuvent s'accompagner de coloration verdâtre de la paroi abdominale.

Par conséquent pour limiter une prolifération massive des micro-organismes sur les carcasses il est important de soumettre celles-ci à un douchage sous-pression juste après l'éviscération.

2.2.5 Fente

La fente est réalisée à l'aide d'une scie le long de l'ischium en passant par la colonne vertébrale jusqu'à la tête ce qui aboutit à l'obtention de deux demi-carcasses. Parfois à la place de la scie sont utilisés le couperet ou le fendoir.

La fente médiale présente des avantages techniques et hygiéniques en ce sens qu'elle permet :

- une manutention facile des carcasses ;
- une détermination de l'âge à partir des axes osseux ;
- une commercialisation facile ;
- une inspection des corps vertébraux et des articulations intervertébrales qui peuvent être le siège de diverses lésions comme les abcès tuberculeux, l'ostéomyélite, les traumatismes ou des processus tumoraux divers. Chez le porc elle permet par ailleurs de mettre en évidence les lésions de caudophagie qui sont fréquentes.

La fente est suivie d'un douchage de la surface de fente à l'eau tiède.

2.2.6 Douchage, Inspection, Pesée, Marquage

Après la fente, les carcasses subissent une inspection de salubrité. Un douchage permet d'éliminer les souillures (sang, lait, contenu du tube digestif, sciure d'os, poils et autres débris).

Le douchage terminal des carcasses et abats est bénéfique mais à plusieurs conditions :

- absence de souillures des parties hautes (le douchage peut uniformiser la pollution superficielle);
- pression puissante et débit abondant ;
- contrôle régulier de la qualité bactériologique de l'eau par des analyses effectuées au laboratoire, avec prélèvements effectués à l'intérieur même de l'établissement (23).

Par ailleurs, l'eau même potable peut contenir divers micro-organismes responsables de l'altération des viandes en particulier des *Pseudomonas*. Les germes peuvent se trouver déposés sur les carcasses non seulement à l'occasion du douchage final, mais encore par les éclaboussures qui accompagnent les nombreuses utilisations de jets d'eau le long de la chaîne (nettoyage du sol, des couteaux, des mains et des bras).

De même l'air des salles d'abattage peut également transporter sur les carcasses un nombre plus ou moins élevé de bactéries, de spores et de moisissures. C'est ainsi que *Géotrichum* et *Sporotrichum* laissent apparaître des points blancs sur les viandes tandis que *Thamnidium* entraîne la formation des "poils de chat" sur les viandes fraîches (36).

Tout le long de la chaîne d'abattage, les sources de contamination sont nombreuses. Mais le taux de contamination initiale joue un rôle important dans le développement des micro-organismes de contamination (37).

La pesée et le marquage sont réalisés à la fin des opérations avant le refroidissement et l'acheminement vers les ateliers pour la deuxième

transformation. La pesée juge le poids de la carcasse. Elle donne des estimations sur le prix de la carcasse.

Le marquage permet certes de reconnaître les carcasses mais atteste également qu'elles ont été inspectées.

Les carcasses reconnues salubres sont dirigées vers les chambres de refroidissement tandis que les carcasses insalubres sont retirées de la consommation.

2.3 Refroidissement des carcasses

La viande est une denrée périssable. Toute conservation exige à court terme une réfrigération et à long terme une congélation.

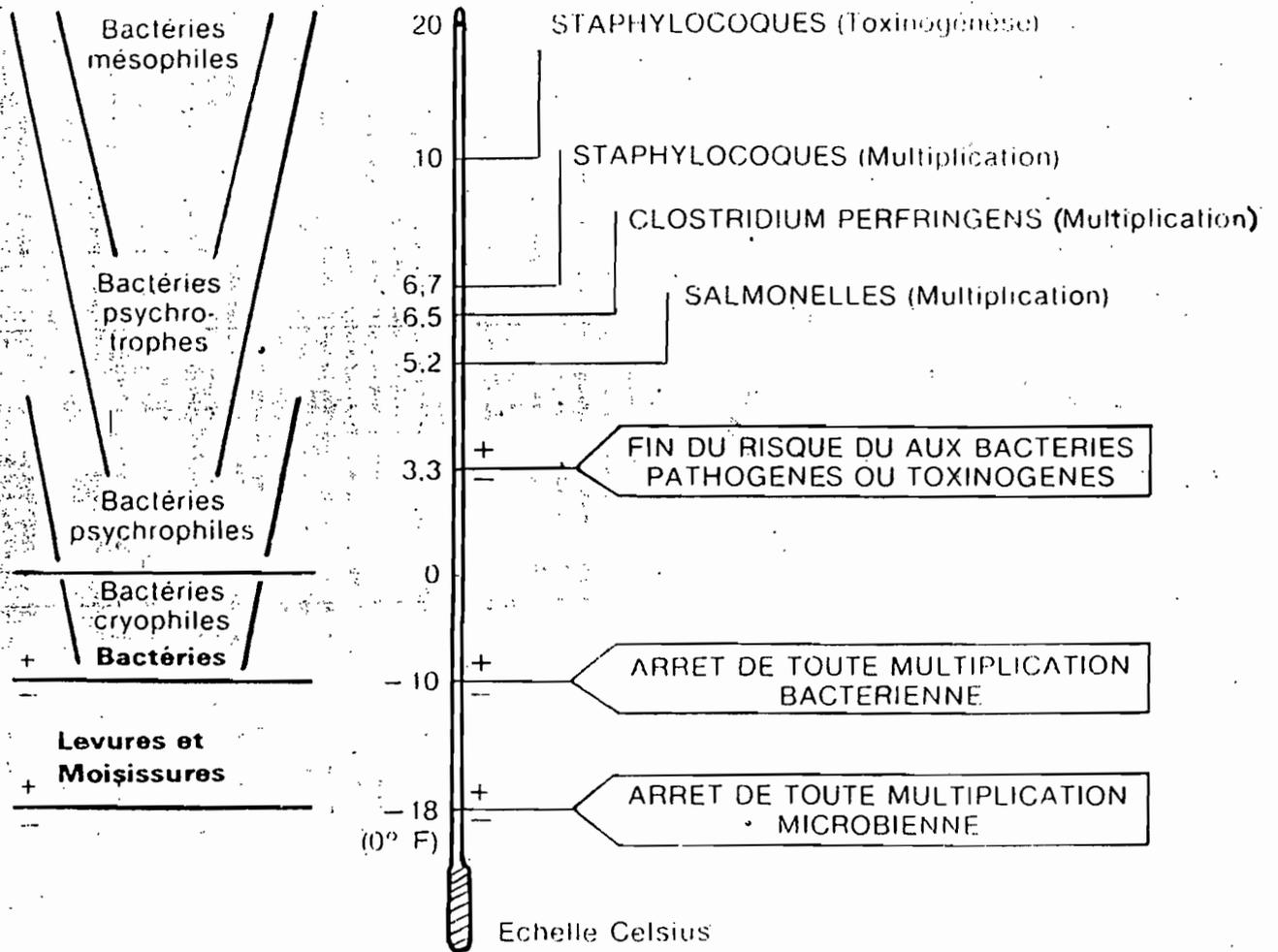
L'abaissement de la température de la viande, est nécessaire pour éviter la putréfaction, qui se développe très rapidement (en moins d'un jour) sur les carcasses fraîchement abattues à la température ambiante et pour assurer la sûreté vis à vis des germes pathogènes responsables d'intoxications alimentaires. La température contrôlée de plus, les propriétés organoleptiques post-mortem de la viande (tendreté, flaveur, couleur...) (32).

La conservation par le froid est indispensable après l'abattage pour éviter l'altération rapide des carcasses surtout dans nos pays à climat chaud. Mais la majorité des carcasses est livrée immédiatement à la consommation sans passer par la chambre froide. Cela s'explique, par l'intérêt qu'accorde la population aux viandes non réfrigérées.

Il faut souligner que les phénomènes de putréfaction et de fermentation consécutifs à la prolifération microbienne sont entravés à des températures inférieures à 6°C. En dessous de -10°C, il y a arrêt de la multiplication bactérienne alors que celles des levures et moisissures interviennent en dessous de -18°C (26) figure 5.

En outre, il faut rappeler les trois règles à respecter dans l'application du froid en réfrigération précisées par Alexandre MONVOISIN, connues sous le vocable de "trepied frigorifique de MONVOISIN" :

Figure 5 : Action de la température sur la multiplication et la toxicogénèse des micro-organismes de contamination



Source (26)

- Réfrigération appliquée à un aliment sain ;
- Réfrigération précoce ;
- Réfrigération continue.

2.3.1 Réfrigération

C'est un procédé de conservation à court terme faisant appel à des températures basses situées au dessus du point cryoscopique de la phase aqueuse des denrées généralement voisins de 0°C.

La réfrigération s'effectue en deux étapes :

2.3.1.1 Refroidissement

Les viandes sont refroidies selon les dispositions réglementaires françaises (appliquées en Côte d'Ivoire) qui imposent un abaissement de la température à coeur des viandes à une valeur inférieure ou égale à 7°C en moins de 24 heures.

2.3.1.2 Stockage

Après refroidissement, les denrées sont conservées dans une chambre froide spécifique.

Selon SHAW (37) ; le stockage satisfait à un double objectif microbiologique :

- préserver les tissus animaux, hautement périssables de l'état d'altération au delà duquel la viande n'est plus consommable ;
- garantir la sécurité de l'aliment en contrôlant la croissance des micro-organismes capables de provoquer des intoxications.

2.3.1.2.1 Incidences microbiologiques du stockage de la viande réfrigérée.

a) Germes d'altération

la croissance des germes psychrophiles, aérobies à gram négatif, responsables d'altération superficielle est en général ralentie entre 0°C et 4°C (8). Mais ces germes se développent très bien dès que la température s'élève légèrement. C'est le cas des *Pseudomonas* et *Acinetobacter* (4), mais aussi

d'*Alcaligenes*, *Microbacterium Thermosphactum*, *Serratia*, *Flavobacterium*, *Chromobacterium*, *Staphylococcus* (13).

Ces germes psychrophiles se multiplient d'autant plus rapidement que la température est plus basse. Toute élévation de température s'accompagne d'une activation de ces micro-organismes. Une augmentation de 5°C multiplie leur croissance par deux et une augmentation de 10°C la multiplie par quatre (19).

Les conséquences sont certes une diminution des durées de conservation, mais aussi une altération des caractères biochimiques et organoleptiques des viandes ce qui influencent considérablement les possibilités de commercialisation des produits.

Il faut souligner que dans les conditions tropicales et où l'utilisation précoce et continu du froid ne sont pas respectées, le dénombrement des carcasses altérées par la pollution microbienne est assez élevé.

Modifications organoleptiques

=> *Aspect de la surface.*

La surface de la viande, en général légèrement humide au départ, devient en atmosphère humide (atmosphère de la chambre froide) de plus en plus gluante au fur et à mesure que progresse le développement microbien (9).

Par contre en atmosphère desséchante, la surface des viandes se dessèche, la multiplication des bactéries est retardée mais on assiste à une prolifération lente des moisissures notamment les *Thamnidium*, qui sont généralement considérés comme agent d'attendrissement (1).

=> *Saveur et Odeur.*

Si la dégradation des protéines des viandes permet d'affiner les caractères organoleptiques des denrées alimentaires notamment grâce à la libération de cystéine etc..., il n'en demeure pas moins vrai qu'elle provoque parfois l'apparition de substances volatiles qui détériorent ses qualités olfactives

et gustatives. Ainsi entre autres, il peut apparaître une odeur de poisson élaborée à partir de la choline, grâce à l'intervention de certains germes.

=> *Couleur.*

La couleur de la viande fraîche peut subir de nombreuses altérations (ternissement, décoloration, brunissement) qui résultent des variations de l'état d'oxydation de la myoglobine sous l'influence des conditions générales de conservation (temps, température, degré hygrométrique...).

Les pigments (rose à brun jaune) des micro-organismes qui se développent sur les tissus gras sont solubles dans la matière grasse.

Modifications biochimiques (1)

=> *Hydrates de carbone.*

Les germes aérobies que l'on trouve à la surface des viandes (*Pseudomonas*, *Micrococcus*, moisissures et levures) transforment les sucres en CO_2 et en H_2O . Ces substances ainsi formées ont peu d'influence sur le goût du produit, par contre ils forment un dépôt à la surface des viandes en donnant naissance au "poissage".

En anaérobiose, la transformation des hydrates de carbone peut se faire de deux manières ; les micro-organismes dits homofermentifs provoquent essentiellement la formation d'acide lactique qui donne un goût légèrement acide. Cependant les micro-organismes dits hétérofermentifs donnent des quantités égales d'éthanol, d'acide lactique et de CO_2 , ce dernier peut donner un aspect spongieux au produit.

=> *Protéines.*

Certains germes, notamment des espèces du genre *Clostridium*, *Bacillus* et *Pseudomonas*, élaborent des enzymes protéolytiques qui hydrolysent les protéines en peptides et en acides aminés. L'attaque des acides ainsi formés par les enzymes bactériennes provoque la formation de produits volatils donnant de mauvais goûts et de mauvaises odeurs.

D'autres germes, grâce à leurs enzymes provoquent la liquéfaction des protéines par hydrolyse de la gélatine ou du collagène.

=> *Lipides.*

De nombreux micro-organismes, notamment les *Pseudomonas*, les *Bacillus*, les levures et les moisissures, peuvent attaquer les graisses de deux façons. D'une part par hydrolyse, grâce à une lipase, ils donnent des acides gras et du glycérol, d'autre part par oxydation des acides gras grâce à des oxydases. Il apparaît dans le dernier cas, le goût et la saveur caractéristique de la rancidité.

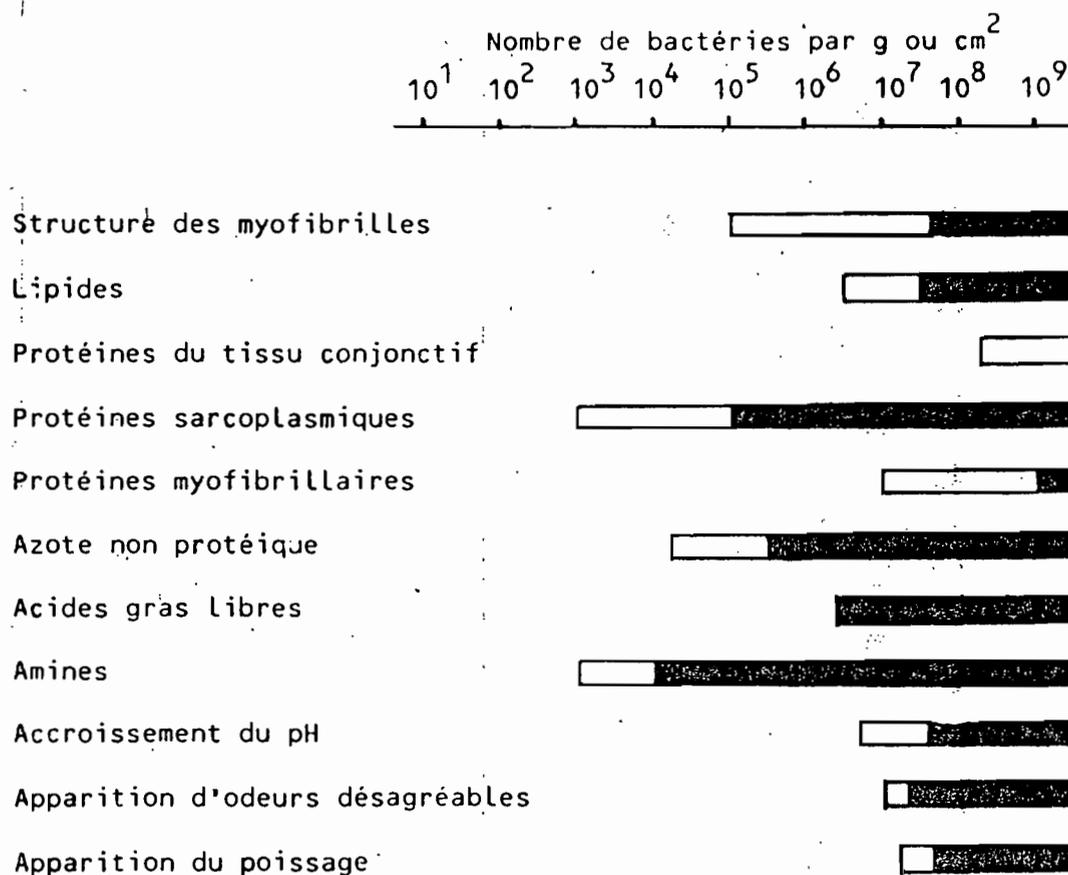
On remarque que dans un produit rance, on trouve peu de germes du fait que les produits formés (péroxydes et acide gras) inhibent la croissance de nombreuses espèces bactériennes.

Toutes ces actions susceptibles d'être réalisées par les bactéries demandent de nombreuses conditions eugénésiques notamment en ce qui concerne la température et les délais. Aussi ces stades ultimes ne sont pas atteints si les conditions hygiéniques sont respectées.

Dans nos abattoirs de rares cas de viandes altérées sont rencontrées du fait de la consommation immédiate dans la plupart des cas sans passer par les chambres froides.

Cependant, il n'en est pas de même pour les viandes au niveau des points de vente ('POINTS GABY') ou le plus souvent l'absence de l'utilisation du froid est remarquable.

Figure 6 : Effet des micro-organismes sur les composantes de la viande



- en noir, effet bien caractérisé
 - en blanc, activité faible ou discutée

Source (19)

b) Germes pathogènes

La réfrigération limite l'activité des germes susceptibles de provoquer des intoxications alimentaires. Leur multiplication s'exerce surtout au voisinage de 37°C et pour se développer, ils exigent une température minimale, élevée (15).

Les températures d'inhibition des germes pathogènes sont énumérées par MATOUTY (26) (figure 5).

Ainsi pour l'ensemble des germes pathogènes, tout danger est écarté par le maintien de la viande à une température inférieure ou égale à 3,3°C.

La putréfaction profonde est due au développement très rapide des bactéries anaérobies putréfiantes (germes pathogènes) provenant du tractus intestinal des animaux (25).

Selon INGRAM (17), il s'agit en particulier de *Clostridium perfringens*. Les signes de putréfaction deviennent évidents quand le nombre de bactéries atteint 10^7 à 10^8 germes par gramme.

ROZIER et coll (36), ont montré expérimentalement que la réfrigération entraîne :

- une inhibition des germes pathogènes (*Cl. perfringens*, *S. aureus*, *salmonelles*....) ;
- un ralentissement du développement de la flore de contamination (aérobies psychrotrophes responsables de la putréfaction superficielle) ;
- une sélection des espèces psychrotrophes et psychrophiles ;
- un effet bactéricide discret (les bactéries gram - sont plus sensibles que les bactéries gram +).

De ce fait l'application d'une réfrigération précoce et rapide permet d'augmenter la durée de conservation de la viande en limitant les phénomènes d'altération microbienne.

La réfrigération ne permet dans le cas de la viande qu'une conservation de quelques semaines. Cependant pour assurer une durée de conservation plus longue, il est nécessaire de faire appel à la congélation.

2.3.2 Congélation

La congélation consiste à abaisser suffisamment la température du produit de façon à transformer une grande partie de son eau en glace et à maintenir cet état pendant toute la durée de la conservation.

En raison de sa teneur en sels minéraux et de ses liaisons avec les différentes protéines musculaires, l'eau de la viande ne congèle pas à 0°C mais à -1,1°C (18).

Avant d'être congelées, les carcasses sont réfrigérées pendant 24 à 72 heures jusqu'à ce que leur température atteigne + 5°C, puis elles sont introduites en tunnel de congélation.

Ces précautions sont prises pour éviter les conséquences néfastes d'un refroidissement trop précoce, à savoir les phénomènes de cryochoc et de rigidité de décongélation.

L'arrêt d'activité des germes pathogènes se produisent à 3,3°C, ceux-ci ne se multiplient pas aux températures de congélation. Par ailleurs aux températures de congélation élevées, un grand nombre de protéines fonctionnelles (notamment des enzymes microbiennes), sont détruites (35).

D'après MICHENER et ELLIOT (27) ; -12°C peut être considéré comme la température limite inférieure de la croissance des micro-organismes. Mais les enzymes produites auparavant par les germes et transférées à la viande sont encore actives à cette température.

Cependant, pour des raisons de sécurité, il est souhaitable que les denrées congelées soient maintenues : à -18°C (arrêt des activités enzymatiques tissulaires et microbiennes) pour une conservation de durée inférieure ou égale à une année à -30°C voire - 40°C pour une durée supérieure à une année.

Bien que ces normes de températures étant retenues pour la conservation des viandes, il convient de noter qu'en raison de la demande accrue en viande de porc par la population, il est rare de congeler la viande au niveau de l'abattoir SIVAC.

Par ailleurs, il faut rappeler que la viande de porc reconnue pour son caractère gras se conserve très difficilement pendant une longue période à cause du phénomène de rancissement. D'où le problème posé lors du stockage des carcasses de porc aux abattoirs.

Cependant, soulignons, sur le plan hygiénique que la destruction des micro-organismes est d'autant plus importante que le stockage est plus long. De même, la destruction est d'autant plus prononcée que la température de stockage est plus élevée.

CHAPITRE 2 : INCIDENCES HYGIENIQUES DES OPERATIONS DE COMMERCIALISATION SUR LA QUALITE MICROBIOLOGIQUE DE LA VIANDE DE PORC AU NIVEAU DES "POINTS GABY".

1. Présentation des "POINTS GABY"

En vue d'accroître la consommation du porc en Côte d'Ivoire, la SIVAC a mis sur pied un réseau de distribution adapté à la mentalité des consommateurs. Ce réseau est constitué de plusieurs "POINTS GABY" ou points de vente (Yopougon, Marcory, Port-Bouet, Cocody, Koumassi, Treichville, Adjamé, Abobo) tenus par une coopérative féminine. Ces "POINTS GABY" sont conçus selon des modèles locaux qui tiennent compte des impératifs économiques comme en témoignent les figures 7 et 8.

2. Transport et manutention des viandes de l'abattoir aux "POINTS GABY"

Entre l'abattoir et les points de vente, les carcasses sont nécessairement transportées et manutentionnées. Ces opérations ont beaucoup d'influence sur la conservation des viandes.

Le transport nécessite impérativement l'usage des véhicules frigorifiques pour le maintien de la chaîne de froid jusqu'aux points de vente.

Le transport implique des changements d'ambiance, sources éventuelles de variations dans les températures d'entreposage (rupture de la chaîne du froid) et dans l'humidité relative, facteurs qui favorisent la croissance de micro-organismes (24).

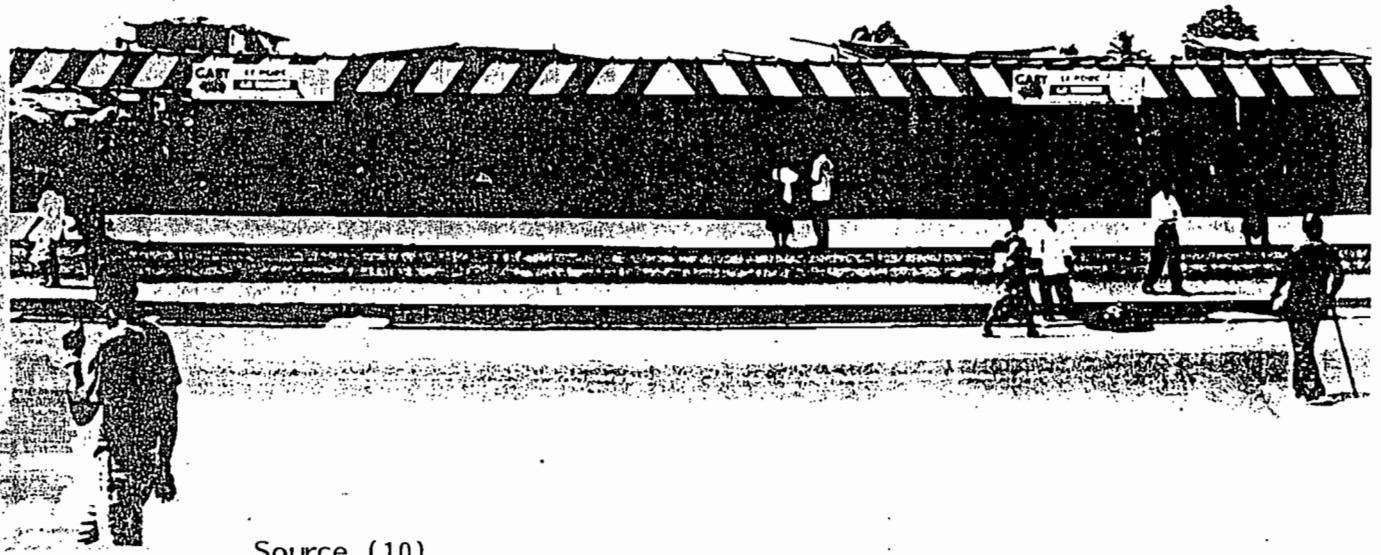
En raison du manque de moyens de transport (véhicules frigorifiques), mis à la disposition des vendeuses par la SIVAC, certaines vendeuses utilisent des véhicules personnels pour la plupart mal entretenus, sans utilisation de source de froid ce qui contribue activement à la multiplication des germes entre l'abattoir et les "POINTS GABY".

Figure 7 : "POINT GABY" PORT-BOUET



Source (10)

Figure 8 : "POINT GABY" YOPOUGON



Source (10)

La manutention est réalisée à dos d'homme ou à bras le corps. Il y a donc une multiplication des contacts avec les mains et les vêtements de travail plus ou moins souillés des manutentionnaires.

Selon ROZIER et coll (36), l'homme est le principal agent responsable des contaminations soit directement (mains, cheveux...) soit indirectement par manipulations défectueuses des vecteurs inanimés (vêtements). D'où la nécessité du lavage fréquent des mains (pour éviter les contaminations manuportées) des vêtements de travail et des coiffures des porteurs.

3. Stockage des carcasses

Le stockage répond à un double objectif, commercial et technologique : la constitution d'une réserve, au niveau des points de vente est une nécessité pour éviter les ruptures d'approvisionnement. Technologiquement il est indispensable d'atteindre un degré suffisant de maturation avant de consommer la viande.

Les conditions d'ambiance de stockage sont déterminées en fonction des délais souhaités en restant cependant dans des limites relativement étroites de températures comprises entre $-1,5^{\circ}\text{C}$ et $+3^{\circ}\text{C}$ (24).

Par ailleurs il faut noter que l'utilisation du froid pendant le stockage est un impératif qui limite la prolifération microbienne.

Cependant, au niveau des "POINTS GABY", dès l'arrivée des carcasses, celles-ci sont déchargées manuellement puis placées directement sur des billots ou suspendues verticalement à des crochets. On note l'absence d'entrepôts frigorifiques pour le stockage des carcasses. Celles-ci sont exposées à la température ambiante ce qui favorise l'altération de la viande. Les insectes tels que les mouches les blattes par leurs déjections et leurs oeufs contaminent les viandes exposées à l'air ambiant.

Selon EDEL et coll cités par ROSSET et LIGER (34), les mouches se nourrissant de déchets sont porteuses de nombreux germes sur toutes les

parties de leur corps et leur appareil digestif. Tous les insectes contaminent la nourriture et l'équipement par leurs déjections et leurs oeufs (25).

4. Traitement des carcasses

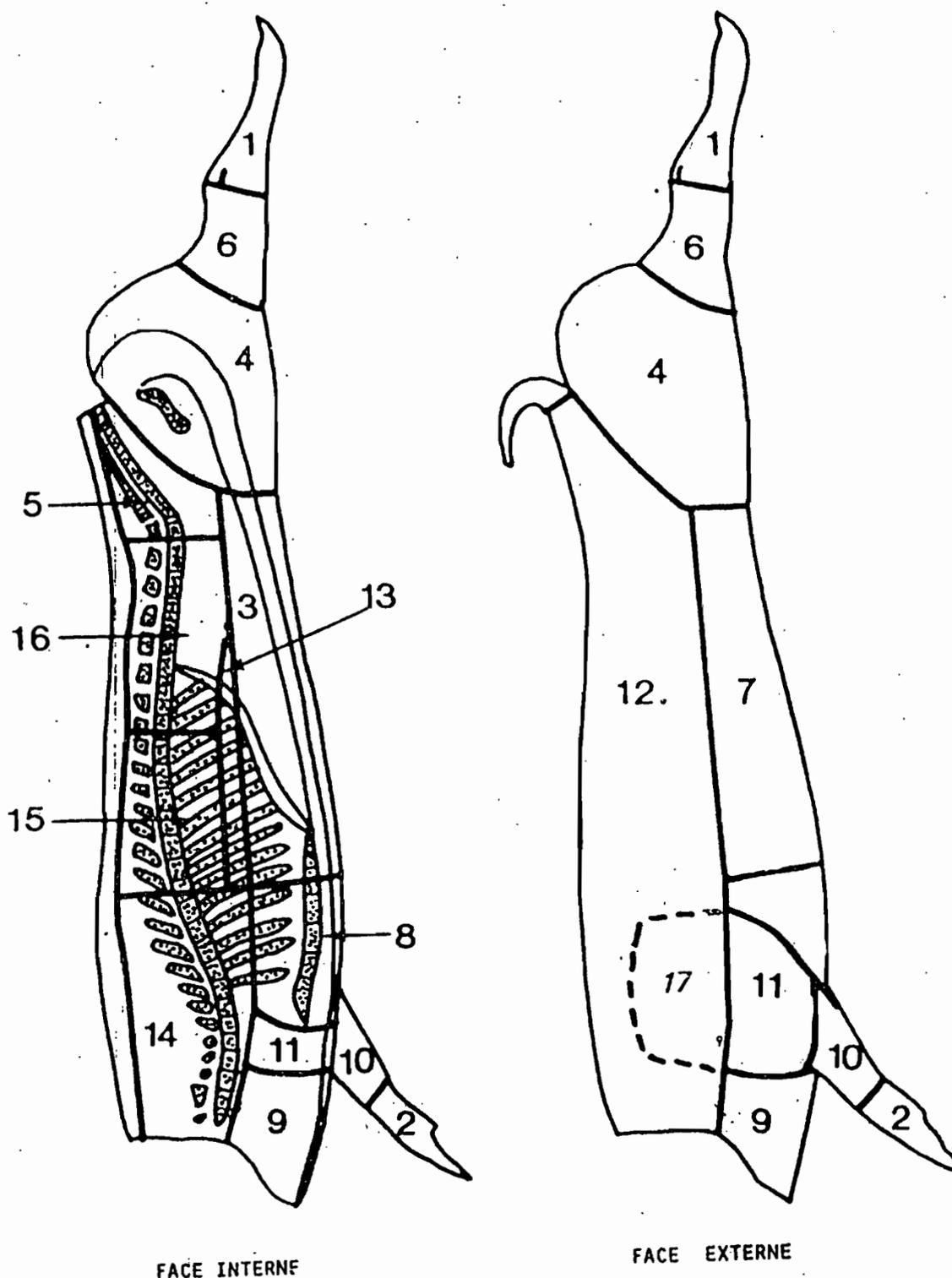
4.1 Découpe des carcasses (24)

La découpe est l'action qui consiste à séparer une carcasse en morceaux puis à transformer ceux-ci en pièces de vente suivant une technique de préparation que l'on nomme la coupe.

La découpe d'une carcasse comprend une série d'opérations qui se décompose en trois étapes :

- coupe primaire, consiste à la séparation de la carcasse en pièce de gros :
 - . demi-carcasses
 - . quartiers
- coupe secondaire, isole les morceaux de demi-gros
 - . le quartier avant est coupé en 4 parties
 - . le quartier arrière est coupé en 3 ou 4 parties
- coupe tertiaire, aboutit à un grand nombre de morceaux de détail.

Figure 9 : Coupe du porc : nomenclature des morceaux



1: Pied arrière - 2: Pied avant - 3: Panne (fournit le saindoux) - 4: Jambon
 5: Pointe de filet - 6: Jambonneau arrière - 7: Poitrine ou lard maigre
 8: Pointe de poitrine - 9: Gorge - 10: Jambonneau avant - 11: Noix de hachage
 12: Bardière ou lard gras fournit les bardes - 13: Travers - 14: Echine
 15: Carré - 16: Filet - 17: Palette (sur la face externe de la carcasse, la palette est cachée par la hardière qui la recouvre).

4.2 Préparation des morceaux

Le terme de préparation des viandes regroupe les opérations qui sont effectuées entre la découpe des carcasses et l'obtention d'une viande commercialisable au détail.

Théoriquement plus ces opérations sont réalisées en aval et plus le délai s'écoulant entre la préparation et la consommation est court, et moins il y a risque de prolifération microbienne.

4.2.1 Coupe avec os et désossage

La coupe et le désossage (extraction des os et des cartilages) constituent les opérations essentielles de la seconde transformation dont le but est l'obtention de morceaux prêts à l'emploi culinaire par les ménagères.

Ces différentes opérations sont réalisées à l'aide d'un outillage assez réduit (scies, couteaux) dirigé manuellement. Les mains étant employées de façon constante pour manipuler les morceaux, à cet effet il est recommandé de port de gant pour limiter la contamination manuportée.

Au cours des opérations de coupe et désossage on assiste à une nouvelle répartition de la contamination à la surface des carcasses ou des pièces sur les parties internes jusque là protégées et paucimicrobiennes et qui sont mises à nu lors du désossage et de la coupe.

La découpe de la viande a pour effet d'étendre à toutes les surfaces des pièces, la population microbienne qui existait en certains points des carcasses. De plus l'examen bactériologique des instruments de travail (couteaux, tables) et des mains des ouvriers montrent la présence d'un nombre important de micro-organismes sur les viandes (11).

Au niveau des "POINTS GABY" lors de la coupe et du désossage l'on observe un certain nombre de défauts majeurs d'hygiène :

- billots usés et malpropres ;

- absence de nettoyage et de stérilisation du matériel utilisé pour la coupe et le désossage (couteaux, scies...);
- absence de nettoyage et de stérilisation des crochets de fixation des carcasses et des demi-carcasses;
- malpropreté vestimentaire des vendeuses;
- absence de masque bucco-nasal;
- absence de coiffe : il n'est pas rare de retrouver des cheveux dans les morceaux de viande;
- lave-mains non réglementaires (commande manuelle);
- absence de lavage des mains après chaque opération.

Toutes ces observations amplifient les sources supplémentaires de contamination exogène.

4.2.2 Séparation des morceaux

Les morceaux livrés au public correspondent à un type particulier d'utilisation culinaire caractéristique de leur catégorie (morceaux à cuisson rapide, à griller ou à rôtir, morceaux à cuisson lente, à braiser ou à bouillir).

4.2.3 Parage

Il s'agit d'un ensemble d'opérations destinées à améliorer à des fins commerciales l'aspect des viandes.

On distingue le parage normal (dégraissage, épiluchage, adjonction de lard et ficelage) et le parage pour défaut d'aspect. Le premier a pour but la mise en valeur de la viande avant la vente. Le second permet de remédier à deux défauts : il élimine les traces visibles des souillures accidentelles qui eurent lieu en amont du lieu de la vente, il permet aussi de rafraîchir les coupes des morceaux invendus.

4.3 Présentation et conditionnement des morceaux.

Au niveau des "POINTS GABY", la présentation des morceaux se fait sans utilisation du froid, ceux-ci étant entièrement exposés sur des paillasses rarement nettoyées à la merci de la poussière et des insectes. Il s'y ajoute la manipulation constante à la main par les vendeuses pour présenter les morceaux aux consommateurs.

Selon QUEVEDO et CARRANZA (29) ; les mouches sont porteuses de Staphylocoques pathogènes, d'entérobactéries et de *Cl perfringens*. Le risque de contamination semble élevée d'autant plus que les mesures hygiéniques de lutte contre les mouches ne sont pas appliquées au niveau des "POINTS GABY".

Par ailleurs l'air pollué contient toujours des spores des moisissures, des bactéries et des germes divers (36).

De plus la rupture de la chaîne du froid observée entre l'abattoir et les "POINTS GABY" due au transport des carcasses dans des véhicules non adaptés d'une part et d'autre part par exposition des pièces de détail dans des étals non réfrigérés favorisent entièrement une prolifération bactérienne considérable.

Le conditionnement et l'emballage sont effectués manuellement en présence du client à l'aide de papier ou de plastique souvent malpropre.

5. Vente de gros, de demi-gros et de détail au niveau des "POINTS GABY"

La vente de gros et demi-gros s'applique à des formes très diverses de produits :

- carcasses entières ;
- quartiers ;
- morceaux de demi-gros ;
- ensemble de morceaux désossés, plus ou moins parés et conditionnés.

Les acheteurs de ces produits sont soit des collectivités soit des restaurants, ou des particuliers (les ménages).

La vente au détail est le plus souvent appliquée par les femmes au niveau des "POINTS GABY". Elle intéresse le plus souvent les ménages.

Il faut noter que les différentes opérations technologiques effectuées au niveau de l'abattoir et des "POINTS GABY" montrent que les viandes sont fortement exposées aux micro-organismes. C'est pourquoi, il est nécessaire par des analyses microbiologiques d'estimer la population microbienne afin de suggérer des améliorations.

DEUXIEME PARTIE :

ANALYSES MICROBIOLOGIQUES
ET RECOMMANDATIONS

CHAPITRE 1 : ANALYSES MICROBIOLOGIQUES : MATERIEL ET METHODES

1. Matériel

1.1 Matériel animal

Le matériel animal utilisé pour les analyses microbiologiques est de deux types :

- les demi-carcasses de porc au niveau de l'abattoir SIVAC
- les portions unitaires du commerce de détail au niveau des "POINTS GABY"

1.2 Matériel technique

1.2.1 Matériel de prélèvement

Il comprend :

- une trousse en acier inoxydable contenant, scalpels et pinces à dents de souris emballées dans du papier aluminium et stérilisées au four pasteur à 180°C pendant 45 minutes ;
- un cadre métallique mesurant 10 cm de côté emballé dans du papier aluminium et porté au four pasteur à 180°C pendant 45 minutes ;
- des sachets "STOMACHER" stériles pour les échantillons prélevés ;
- un marqueur pour numéroter les échantillons ;
- un flacon d'alcool pour flamber le matériel à stériliser sur le lieu du prélèvement ;
- un chalumeau à gaz pour créer un environnement stérile autour de la zone de prélèvement ;
- une glacière contenant de la carboglace pour assurer le transport des échantillons.

1.2.2 Matériel de laboratoire

Pour l'analyse des échantillons au laboratoire nous disposons du matériel suivant :

- Matériel de stérilisation ; autoclave à thermostat, stérilisateur à dessiccation, bec bunsen
- Matériel de pesée, balance électrique
- Matériel de broyage ; "STOMACHER"
- Verrerie, pipettes jetables, boîtes de pétri jetables, tubes à essai, erlenmeyers, béchers, ensemenceurs, flacons
- Pissette d'alcool
- Bain-marie
- Etuves
- Agitateurs magnétiques
- Plaques chauffantes
- Porte tubes
- PH-mètre
- Centrifugeuse
- Réfrigérateur
- Incubateurs
- Hotte (éliminateur de bactérie)
- Compteur de colonies bactériennes
- Milieux de cultures et réactifs (annexe 1)

2. Méthodes

2.1 Prélèvement

Un cube de viande est prélevé de manière aseptique et placé dans un sachet "STOMACHER".

A l'abattoir SIVAC, on prélève 5 unités par échantillons sur des demi-carcasses. La figure 10 indique les sites de prélèvement.

Au niveau des "POINTS GABY" on prélève 1 unité par échantillon.

2.1.1 Technique de prélèvement

La technique de prélèvement correspond à celle indiquée par l'arrêté du 21 Décembre 1979 (36) : Prélèvement effectué en profondeur après cautérisation de la surface pour les demi-carcasses à l'abattoir SIVAC. Prélèvement en profondeur plus surface sans cautérisation pour les portions unitaires au niveau des "POINTS GABY".

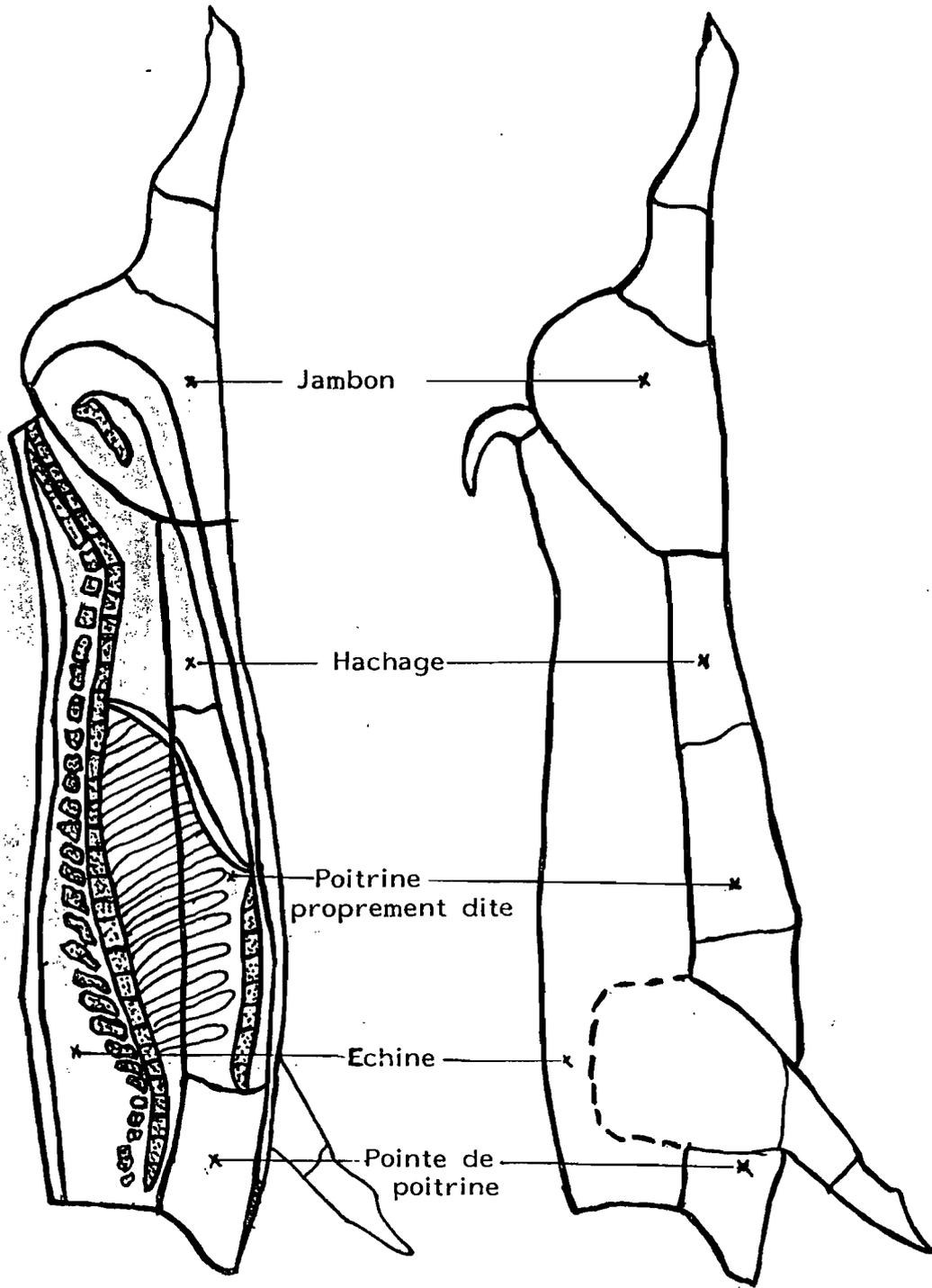
Les unités prélevées sont introduites dans un sachet plastique stérile et fermé au moyen d'un bracelet en caoutchouc. Ces différentes opérations sont effectuées à proximité de la flamme. Les sachets sont numérotés et placés dans une glacière contenant de la carboglace.

Une fiche d'échantillonnage au procès-verbal accompagne chaque échantillon (annexe 2).

2.1.2 Transport du prélèvement

A titre de prévention contre la multiplication bactérienne les échantillons sont transportés dans un délai court, au laboratoire dans une glacière hermétiquement fermée et contenant de la carboglace.

Figure 10 : Sites de prélèvement sur une demi-carrosse de porc



2.1.3 Préparation des échantillons

2.1.2.3.1 Pesée

La pesée s'effectue de manière aseptique dans une hotte. Les prélèvements sont extraits des sachets stériles puis placés sur des plateaux en acier inox préalablement stérilisés et ensuite découpés à l'aide de scalpel en de nombreux petits morceaux. Des sachets "STOMACHER" sont tarés et 25 g de viande de porc y sont pesées exactement.

2.1.3.2 Broyage et Dilution

Dans le sachet "STOMACHER" contenant 25 g de viande on ajoute 225 ml d'eau peptonée tamponnée stérile. L'ensemble est broyé pendant 2 à 3 minutes dans un "STOMACHER", le surnageant est récupéré dans le flacon, il constitue la suspension mère au $1/10^{\text{ème}}$ (10^{-1}).

Des dilutions décimales sont réalisées successivement (10^{-2} , 10^{-3} ,.....).

2.2 Analyses microbiologiques

A partir des dilutions on procède aux ensemencements des différents milieux sélectifs appropriés (annexe 1) qui, après incubation, permettront l'identification et le dénombrement ou la détection de la présence des micro-organismes recherchés. La teneur en micro-organismes est alors rapportée au gramme de produit.

2.2.1 Dénombrement et recherche des germes

2.2.1.1 Dénombrement des micro-organismes aérobies à 30°C (MOA à 30°C)

On prélève, à l'aide de pipettes stériles, 1 ml de solution à partir des différentes dilutions que l'on introduit dans chaque boîte de pétri portant chacune le numéro des concentrations correspondantes.

Puis 10 à 15 ml de gélose standard (GS) ou de gélose plate court agar (PCA) préalablement fondus et ramenés à 47°C (± 1°C) sont coulés dans chaque boîte de pétri.

Par un mouvement rotatif l'ensemble est homogénéisé, et refroidi jusqu'à solidification complète. Une deuxième couche de gélose est coulée (technique de la double couche).

Toutes ces opérations s'effectuent dans une hotte et auprès d'un bec bunsen.

Les boîtes de pétri sont incubées retournées dans un incubateur à 30°C (± 1°C) pendant 72 heures.

Les colonies blanchâtres ayant poussé sont dénombrées.

Pour avoir le nombre de germes, on multiplie le nombre compté par l'inverse de la dilution :

n = nombre de germes

N = nombre de colonies

d = dilution utilisée

$$n = N \cdot \frac{1}{d}$$

2.2.1.2 Dénombrement des coliformes fécaux

Le dénombrement se fait sur la gélose au désoxycholate (DL).

1 ml de dilution est introduit respectivement dans chaque boîte de pétri comme précédemment.

Puis 10 à 15 ml de DL fondue et ramenée à 47°C (± 1°C) sont coulés, l'ensemble étant homogénéisé et solidifié, une seconde couche de DL est coulée après un temps relativement bref.

Les boîtes de pétri sont incubées retournées pendant 24 à 48 heures à 44°C (± 0,5°C).

Seules les colonies rouge foncé de diamètre supérieur ou égal à 0,5 mm et ayant poussé en profondeur sont dénombrées.

Le nombre de germes compté s'effectue comme précédemment.

2.2.1.3 Dénombrement de *Staphylococcus aureus*

0,1 ml des différentes dilutions est porté respectivement dans des boîtes de pétri contenant le milieu sélectif de Baird Parker (BP) auquel on a ajouté à 0,5 ml d'une solution de jaune d'oeuf au tellurite de potassium.

L'inoculum est étalé à l'aide d'un étaleur en verre stérile sur la surface du milieu préalablement séchée.

Après incubation à 37°C pendant 24 à 48 heures, les colonies noires brillantes de diamètre comprise entre 0,5 et 2 mm présentant un liséré blanc opaque, entourées d'une auréole d'éclaircissement sont suspectées d'être des *S. aureus*.

La confirmation des colonies caractéristiques est effectuée par le Gram, les tests à la DNase et à la coagulase.

S. aureus est DNase⁺ et coagulase⁺

2.2.1.4 Dénombrement des anaérobies sulfite-réducteurs.

Le milieu utilisé est la gélose Trypticase - Sulfite - Néomycine (TSN) ou trypticase - Sulfite - Cyclosérine (TSC).

Dans des tubes à essai contenant 9 ml de TSN ou TSC à 50°C, sont introduits respectivement dans chaque tube 1 ml des dilutions, l'ensemble est

homogénéisé puis solidifié. Pour maintenir l'anaérobiose on y additionne de l'huile de paraffine à la surface.

L'incubation se fait à 46°C (± 1°C) pendant 24 à 48 heures des colonies noires de diamètre supérieur à 1 mm sont dénombrées.

2.2.1.5 Recherche des salmonelles

La recherche des salmonelles passe par 3 étapes :

- le préenrichissement ; il s'effectue en incubant la suspension mère pendant 18 à 24 heures à 37°C.
- l'enrichissement : après incubation, 2 ml de la suspension préenrichie sont introduits dans un tube contenant 18 ml de bouillon au sélénite.

L'ensemble est homogénéisé puis incubé pendant 24 heures à 37°C (± 1°C).

L'isolement : 1 à 2 gouttes du milieu enrichi sont repiquées sur des boîtes de pétri contenant de la gelose DCLS ou de la gélose SS ou HEKTOEN (Annexe 1) à l'aide d'une oëse coudée. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

- L'identification : les colonies suspectes (roses, blanchâtres) sont prélevées et identifiées à l'aide de la galerie A. P. I.

Tableau d'identification de la galerie A. P.I. (annexe 3).

2.2.2 Normes microbiologiques

Les normes microbiologiques applicables aux viandes de boucherie sont données par l'arrêté du 21 Décembre 1979 (12).

Il s'agit des normes françaises, mais applicables en Côte d'Ivoire.

Tableau 4 : Les critères microbiologiques relatifs aux viandes de boucherie

| DESIGNATION | Microorganismes aérobies 30°C (par gramme) | Coliformes fécaux (par gramme) | Staphylococcus aureus (par gramme) | Anaérobies sul- fito réducteurs 46°C(par grammes) | Salmonella dans 25 grammes |
|---|--|--------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| Carcasses ou coupe de demi-gros : réfrigérées ou congelées (1)..... | (3) $5 \cdot 10^2$ | - | - | 2 | Absence |
| Pièces conditionnées sous vide ou non réfrigérées ou congelées (1)..... | (3) $5 \cdot 10^4$ | 10^2 | - | 2 | Absence |
| Portions unitaires conditionnées réfrigérées ou congelées et portions unitaires du commerce de détail réfrigérées ou congelées (2)..... | - | $3 \cdot 10^2$ | 10^2 | 10 | Absence |

(1) le prélèvement est effectué en profondeur après cautérisation de la surface

(2) le prélèvement concerne profondeur plus surface sans cautérisation

(3) seules les tolérances de caractère analytique sont acceptées (plan à deux classes)

Source (12)

L'utilisation de ce tableau fait intervenir ceux qui suivent (tableaux 5 et 6).

Tableau 5 : Plan à deux classes

Expression des résultats

(pour un produit bien défini et un germe donné)

1er mode d'expression

Absence dans
(pour chacune des 5 unités
de l'échantillon)
-> produit satisfaisant

Présence dans
(même si présence dans une seule
des 5 unités de l'échantillon)
-> produit non satisfaisant

2e mode d'expression

MOINS DE
(pour chacune des 5 unités
de l'échantillon)

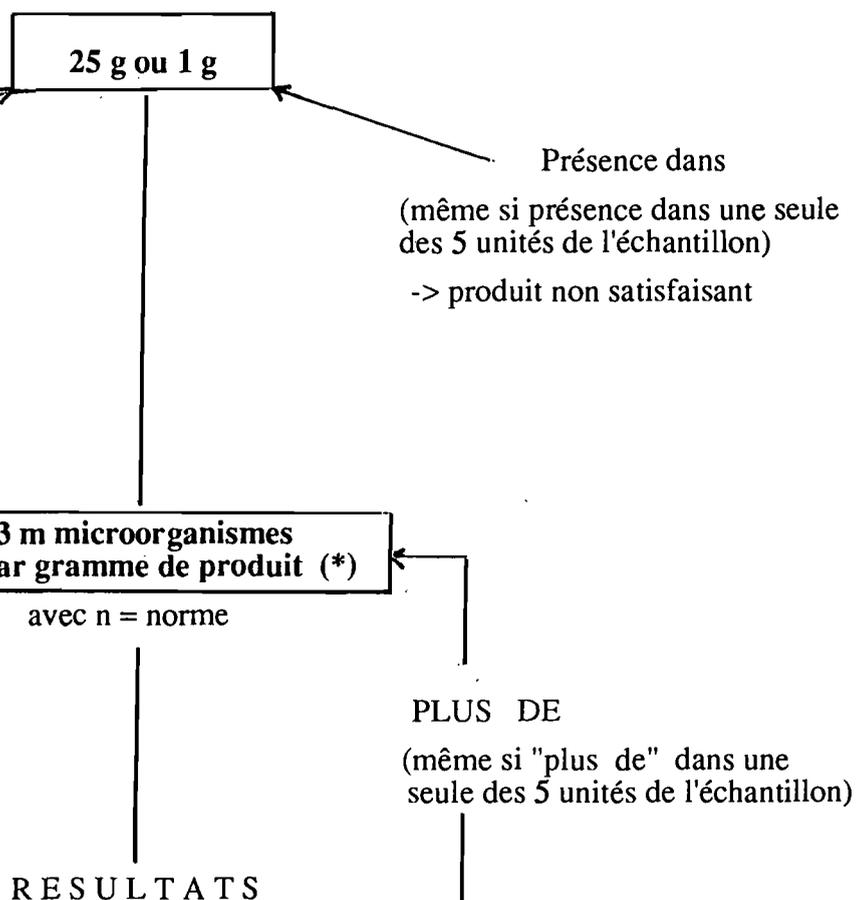
PLUS DE
(même si "plus de" dans une
seule des 5 unités de l'échantillon)

SATISFAISANT POUR LE LOT

(Sous réserve de satisfaction aux critères
relatifs aux autres micro-organismes)

NON SATISFAIT POUR LE LOT-
REFUS DU LOT

(quels que soient les résultats con-
cernant les autres micro-organismes)



(*) : la tolérance analytique est comprise dans ce chiffre (dénombrement effectué en milieu solide).

Source (33)

Tableau 6 : Plan à trois classes

| <u>RESULTAT SATISFAISANT</u> | <u>RESULTAT ACCEPTABLE</u> | <u>RESULTAT NON SATISFAISANT</u> |
|---|---|---|
| <p>Toutes les unités (5) se classent dans cette zone.</p> | <p>2 au plus des 5 unités sont classées dans cette zone ; les autres en zone 1</p> | <p>une unité (ou plus) est (sont) classées (S) dans cette zone.</p> |
| | <p>Plus de 2 unités sont classées dans cette zone</p> <hr/> <p>NON SATISFAISANT</p> | |
| <p><u>Zone 1</u></p> <p>3 m (*) < ou 10 m (**)</p> | <p><u>Zone 2</u></p> <p>3 m > ou 10 m < M = 10 m (*) 30 m (**)</p> | <p><u>Zone 3</u></p> <p>> M</p> |

(*) : Cas d'un dénombrement en milieu solide

(**) : cas d'un dénombrement en milieu liquide.

Source (33)

CHAPITRE 2 : - RESULTATS ET DISCUSSION

Les examens microbiologiques effectués au laboratoire ont pour but d'apprécier quantitativement et qualitativement la flore microbienne des produits analysés à un moment donné.

A travers les résultats obtenus et pour peu que l'échantillon analysé soit représentatif, l'on pourra conclure de la salubrité ou de l'insalubrité du lot correspondant ou de sa conformité à certaines prescriptions réglementaires ou commerciales.

1. Résultats des analyses bactériologiques

Au total 100 échantillons ont été analysés. Il faut préciser que: à l'abattoir 5 unités sont prélevées par échantillon. Au niveau des points de vente, une unité est prélevée par morceau. Les prélèvements ont été effectués dans 5 différents "POINTS GABY" : Koumassi, Marcory, Port-Bouet, Treichville, Yopougon.

LEGENDE DES TABLEAUX CONCERNANT LES RESULTATS

J : *Jambon*

H : *Hachage*

PPD : *Poitrine proprement dite*

PP : *Point de la poitrine*

Ec : *Echine*

MOA à 30°C : *Micro-organismes aérobies à 30°C*

CF : *Coliformes fécaux*

SA : *Staphylococcus aureus*

ASR : *Anaérobies sulfite-réducteurs*

S : *Salmonelles*

E : *Echantillon*

U : *Unité*

A : *Absent*

Inc : *Incomptable.*

Tableau 7 : Résultats des analyses bactériologiques

| E Abattoir SIVAC | U | GERMES RECHERCHÉS | | | | |
|---------------------|-----|---------------------|---------------------|---------------------|-----|---|
| | | MOA à 30°C | CF | SA | ASR | S |
| 1 | J | 10 ³ | - | - | - | A |
| | H | 1,4-10 ³ | - | - | 20 | A |
| | PPD | 1,2-10 ³ | - | - | 20 | A |
| | Ec | 1,2-10 ³ | - | - | - | A |
| | PP | 10 ³ | - | - | - | A |
| 2 | J | 10 ³ | 10 ² | - | - | A |
| | H | 10 ³ | - | - | - | A |
| | PPD | 1,2-10 ³ | 1,1-10 ² | - | - | A |
| | Ec | 1,2-10 ³ | - | 1,2-10 ² | - | A |
| | PP | 1,3-10 ³ | - | - | - | A |
| 3 | J | 3,2-10 ⁴ | - | 7,0-10 ² | 10 | A |
| | H | 1,5-10 ⁵ | - | 2,3-10 ² | 50 | A |
| | PPD | 2,7-10 ⁵ | - | 10 ³ | - | A |
| | Ec | 2,1-10 ⁵ | - | 2,8-10 ² | 100 | A |
| | PP | 1,1-10 ⁵ | - | 10 ³ | - | A |
| 4 | J | 10 ³ | - | - | 10 | A |
| | H | 1,1-10 ³ | - | - | 10 | A |
| | PPD | 4,0-10 ⁴ | - | 8,0-10 ² | 10 | A |
| | Ec | 1,5-10 ⁵ | - | - | 10 | A |
| | PP | 2,1-10 ⁵ | - | 7,0-10 ² | - | A |

| | | | | | | |
|---|-----|------------------|------------------|------------------|-----|---|
| 5 | J | $1,3 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $1,3 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| | PPD | $1,7 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $1,6 \cdot 10^5$ | - | - | 20 | A |
| | PP | $1,8 \cdot 10^5$ | - | - | 100 | A |
| 6 | J | $3,3 \cdot 10^4$ | $3,0 \cdot 10^1$ | - | - | A |
| | H | $5,2 \cdot 10^4$ | - | 10^2 | - | A |
| | PPD | $2,2 \cdot 10^5$ | $4,0 \cdot 10^1$ | - | - | A |
| | Ec | $7,5 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $2,2 \cdot 10^5$ | - | $2,3 \cdot 10^2$ | - | A |
| 7 | J | $1,3 \cdot 10^4$ | - | $3,2 \cdot 10^2$ | 20 | A |
| | H | $2,3 \cdot 10^4$ | $5,0 \cdot 10^1$ | 10^2 | 20 | A |
| | PPD | $4,0 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $8,4 \cdot 10^4$ | $1,1 \cdot 10^2$ | - | 100 | A |
| | PP | $4,0 \cdot 10^5$ | - | - | 20 | A |
| 8 | J | $1,7 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $4,7 \cdot 10^4$ | - | 10^2 | - | A |
| | PPD | $4,3 \cdot 10^4$ | - | $4,0 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $2,5 \cdot 10^5$ | - | $1,7 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PP | $7,0 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| 9 | J | 10^3 | - | - | - | A |
| | H | 10^3 | - | - | - | A |
| | PPD | $1,5 \cdot 10^3$ | - | - | 10 | A |
| | Ec | $1,4 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | PP | $1,5 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |

| | | | | | | |
|----|-----|------------------|------------------|------------------|----|---|
| 10 | J | $4,0 \cdot 10^3$ | - | $1,6 \cdot 10^2$ | - | A |
| | H | $1,6 \cdot 10^3$ | - | $4,0 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PPD | $7,0 \cdot 10^3$ | - | $4,9 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $2,4 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $1,9 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| 11 | J | $2,4 \cdot 10^3$ | - | $1,8 \cdot 10^2$ | 60 | A |
| | H | $1,1 \cdot 10^4$ | - | - | 40 | A |
| | PPD | $2,3 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $3,0 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $2,6 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| 12 | J | $8,9 \cdot 10^4$ | $4,0 \cdot 10^2$ | 10^2 | 20 | A |
| | H | 10^4 | $1,5 \cdot 10^2$ | $3,1 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PPD | $4,0 \cdot 10^4$ | $1,1 \cdot 10^3$ | $3,1 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $2,2 \cdot 10^4$ | $4,0 \cdot 10^2$ | - | 40 | A |
| | PP | $4,2 \cdot 10^5$ | - | $2,5 \cdot 10^2$ | 40 | A |
| 13 | J | $8,9 \cdot 10^3$ | $4,0 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| | H | 10^4 | $1,5 \cdot 10^3$ | - | - | A |
| | PPD | $4,0 \cdot 10^4$ | - | $1,1 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $2,7 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| | PP | $4,2 \cdot 10^5$ | $4,0 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| 14 | J | $1,3 \cdot 10^4$ | $3,5 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| | H | $7,0 \cdot 10^4$ | $1,3 \cdot 10^2$ | - | 20 | A |
| | PPD | $9,1 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| | Ec | $2,2 \cdot 10^5$ | $3,5 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| | PP | $2,2 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |

| | | | | | | |
|----|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|---|
| 15 | J | $2,2 \cdot 10^4$ | - | - | 10 | A |
| | H | $3,5 \cdot 10^4$ | $2,7 \cdot 10^2$ | $7,0 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PPD | $4,5 \cdot 10^4$ | - | $8,0 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $8,8 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $8,1 \cdot 10^4$ | - | $2,7 \cdot 10^2$ | - | A |
| 16 | J | $2,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $2,7 \cdot 10^4$ | $1,2 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| | PPD | $2,7 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $2,4 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $5,2 \cdot 10^4$ | $2,0 \cdot 10^2$ | - | 10 | A |
| 17 | J | $5,2 \cdot 10^4$ | - | - | 100 | A |
| | H | $5,1 \cdot 10^4$ | $1,1 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| | PPD | $2,3 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $7,0 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | 10^5 | - | - | - | A |
| 18 | J | $2,2 \cdot 10^4$ | - | - | 10 | A |
| | H | $3,5 \cdot 10^4$ | $2,7 \cdot 10^2$ | $2,7 \cdot 10^2$ | $7,0 \cdot 10^2$ | A |
| | PPD | $4,5 \cdot 10^4$ | - | $8,0 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $8,8 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $8,1 \cdot 10^4$ | - | $2,7 \cdot 10^2$ | - | A |
| 19 | J | $2,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $2,7 \cdot 10^4$ | $1,2 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| | PPD | $2,7 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $2,4 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $5,2 \cdot 10^4$ | $2,0 \cdot 10^2$ | - | 10 | A |

| | | | | | | |
|----|-----|------------------|------------------|---|----|---|
| 20 | J | $6,3 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | H | $3,5 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PPD | $1,6 \cdot 10^5$ | - | - | 10 | A |
| | Ec | $1,6 \cdot 10^5$ | - | - | 10 | A |
| | PP | $1,6 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| 21 | J | $7,2 \cdot 10^4$ | $3,0 \cdot 10^3$ | - | - | A |
| | H | $1,6 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | PPD | $3,2 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| | Ec | $2,3 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $1,8 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| 22 | J | $3,2 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| | H | $5,0 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PPD | $8,0 \cdot 10^4$ | $3,0 \cdot 10^3$ | - | - | A |
| | Ec | $7,1 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $7,0 \cdot 10^4$ | $2,0 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| 23 | J | $1,5 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | 10^4 | - | - | - | A |
| | PPD | $2,9 \cdot 10^4$ | - | - | 30 | A |
| | Ec | $2,2 \cdot 10^4$ | - | - | 10 | A |
| | PP | $5,1 \cdot 10^4$ | - | - | 10 | A |
| 24 | J | $1,1 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | H | 10^3 | - | - | - | A |
| | PPD | $1,2 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | Ec | $1,2 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | PP | $1,5 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |

| | | | | | | |
|----|-----|------------------|------------------|------------------|-----|---|
| 25 | J | 10^5 | - | - | - | A |
| | H | $3,2 \cdot 10^5$ | - | - | 100 | A |
| | PPD | $2,1 \cdot 10^5$ | 102 | $3,0 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $2,1 \cdot 10^5$ | 102 | $3,0 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PP | $3 \cdot 10^5$ | - | $3,5 \cdot 10^2$ | 30 | A |
| 26 | J | $2,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $2,0 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PPD | $6,0 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| | Ec | $2,1 \cdot 10^4$ | - | $2,7 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PP | 10^5 | - | $3,5 \cdot 10^2$ | 10 | A |
| 27 | J | $2,3 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $2,1 \cdot 10^4$ | - | - | 30 | A |
| | PPD | $2,1 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $2,5 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | PP | $6,0 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| 28 | J | $2,8 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $2,3 \cdot 10^4$ | 10^2 | - | - | A |
| | PPD | 10^4 | - | - | 10 | A |
| | Ec | $2,3 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $2,2 \cdot 10^4$ | $2,1 \cdot 10^2$ | - | 40 | A |
| 29 | J | 10^4 | - | $4,6 \cdot 10^2$ | - | A |
| | H | $1,9 \cdot 10^4$ | - | 10^2 | 30 | A |
| | PPD | $3,0 \cdot 10^4$ | - | 10^2 | 30 | A |
| | Ec | $3,8 \cdot 10^4$ | - | $3,4 \cdot 10^2$ | 30 | A |
| | PP | $5,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |

| | | | | | | |
|----|-----|------------------|---|------------------|-----|---|
| 30 | J | $3,0 \cdot 10^4$ | - | 10^2 | 10 | A |
| | H | $3,1 \cdot 10^4$ | - | 10^2 | 100 | A |
| | PPD | $3,8 \cdot 10^4$ | - | $2,1 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $3,2 \cdot 10^4$ | - | - | 30 | A |
| | PP | 10^5 | - | 10^2 | 30 | A |
| 31 | J | $3,0 \cdot 10^4$ | - | 10^2 | 10 | A |
| | H | $3,1 \cdot 10^4$ | - | 10^2 | 100 | A |
| | PPD | $3,8 \cdot 10^4$ | - | $2,1 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $3,2 \cdot 10^4$ | - | - | 30 | A |
| | PP | 10^5 | - | 10^2 | 30 | A |
| 32 | J | $3,0 \cdot 10^5$ | - | - | 30 | A |
| | H | $4,3 \cdot 10^5$ | - | - | 30 | A |
| | PPD | $3,0 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | Ec | $4,8 \cdot 10^5$ | - | $4,6 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PP | $4,8 \cdot 10^5$ | - | 10^3 | 20 | A |
| 33 | J | $1,3 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | H | $1,8 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | PPD | $1,5 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | Ec | $1,5 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | PP | $1,2 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| 34 | J | $1,2 \cdot 10^3$ | - | - | 20 | A |
| | H | $1,3 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | PPD | $1,2 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | Ec | $1,1 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | PP | 10^3 | - | - | - | A |

| | | | | | | |
|----|-----|-------------------|------------------|------------------|----|---|
| 36 | J | $4,0 \cdot 10^4$ | - | 10^3 | 20 | A |
| | H | $3,2 \cdot 10^4$ | - | 10^3 | 30 | A |
| | PPD | $3,0 \cdot 10^4$ | - | $4,1 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $3,2 \cdot 10^4$ | - | - | 10 | A |
| | PP | $3,2 \cdot 10^4$ | - | - | 10 | A |
| 37 | J | $2,1 \cdot 10^5$ | - | 10^2 | - | A |
| | H | $2,0 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | PPD | $3,0 \cdot 10^5$ | - | - | 20 | A |
| | Ec | $7,2 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| | PP | $6,10 \cdot 10^4$ | - | $4,6 \cdot 10^2$ | - | A |
| 38 | J | $7,1 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | 10^5 | - | - | 20 | A |
| | PPD | $3,5 \cdot 10^5$ | - | - | 30 | A |
| | Ec | $2,1 \cdot 10^5$ | - | - | 40 | A |
| | PP | $7,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| 39 | J | 10^3 | - | - | - | A |
| | H | 10^3 | - | - | - | A |
| | PPD | $1,2 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | Ec | $1,5 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| | PP | $1,5 \cdot 10^3$ | - | - | - | A |
| 40 | J | $2,3 \cdot 10^5$ | $4,2 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| | H | $4,2 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | PPD | $4,2 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | Ec | $5,1 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | PP | $7,2 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |

| | | | | | | |
|----|-----|------------------|------------------|------------------|----|---|
| 41 | J | 10^3 | - | $1,2 \cdot 10^2$ | - | A |
| | H | $2,3 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| | PPD | $6,7 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| | Ec | 10^5 | - | - | - | A |
| | PP | 10^5 | $4,2 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| 42 | J | $1,1 \cdot 10^4$ | $7,1 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| | H | $3,0 \cdot 10^4$ | $3,1 \cdot 10^3$ | $3,7 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PPD | $3,6 \cdot 10^4$ | 10^3 | - | - | A |
| | Ec | $2,1 \cdot 10^4$ | 10^3 | - | 40 | A |
| | PP | $3,5 \cdot 10^4$ | - | - | 20 | A |
| 43 | J | $4,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $1,5 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | PPD | $2,0 \cdot 10^5$ | 10^2 | - | - | A |
| | Ec | $2,7 \cdot 10^5$ | $3,0 \cdot 10^3$ | - | 30 | A |
| | PP | $2,3 \cdot 10^5$ | - | - | 30 | A |
| 44 | J | $2,0 \cdot 10^4$ | - | - | 30 | A |
| | H | 10^4 | - | - | - | A |
| | PPD | 10^4 | - | - | - | A |
| | Ec | $3,1 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | $4,5 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| 45 | J | $2,7 \cdot 10^4$ | $4,2 \cdot 10^2$ | - | - | A |
| | H | $4,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PPD | $5,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $1,5 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | PP | 10^5 | - | - | - | A |

| | | | | | | |
|----|-----|------------------|------------------|------------------|----|---|
| 46 | J | $2,7 \cdot 10^4$ | $6,0 \cdot 10^1$ | - | - | A |
| | H | $5,2 \cdot 10^4$ | $6,0 \cdot 10^1$ | - | - | A |
| | PPD | $3,1 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $3,0 \cdot 10^5$ | - | 10^2 | 10 | A |
| | PP | $1,2 \cdot 10^5$ | $3,0 \cdot 10^2$ | 10^2 | 10 | A |
| 47 | J | $3,2 \cdot 10^4$ | - | - | 10 | A |
| | H | $6,0 \cdot 10^4$ | $5,0 \cdot 10^1$ | - | 40 | A |
| | PPD | $2,1 \cdot 10^4$ | - | - | 40 | A |
| | Ec | 10^5 | - | - | - | A |
| | PP | $3,0 \cdot 10^5$ | $3,2 \cdot 10^2$ | 10^3 | 40 | A |
| 48 | J | $1,8 \cdot 10^4$ | - | - | 40 | A |
| | H | $2,7 \cdot 10^4$ | $3,3 \cdot 10^1$ | $3,3 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PPD | $3,2 \cdot 10^4$ | - | $2,4 \cdot 10^2$ | - | A |
| | Ec | $7,0 \cdot 10^4$ | - | $6,4 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PP | $7,7 \cdot 10^4$ | $2,0 \cdot 10^3$ | - | - | A |
| 49 | J | $2,1 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $2,1 \cdot 10^4$ | - | - | 10 | A |
| | PPD | 10^4 | - | - | - | A |
| | Ec | $1,1 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | PP | $3,2 \cdot 10^4$ | - | 10^2 | - | A |
| 50 | J | $3,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | H | $6,3 \cdot 10^4$ | - | $4,2 \cdot 10^2$ | - | A |
| | PPD | $3,2 \cdot 10^4$ | - | - | - | A |
| | Ec | $1,3 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |
| | PP | $2,7 \cdot 10^5$ | - | - | - | A |

| "POINTS GABY" | E | GERMES RECHERCHES | | | | |
|---------------|----|---------------------|---------------------|---------------------|-----|---|
| | | MOA - à 30°C | CF | SA | ASR | S |
| YOPOUGON | 51 | 3,2-10 ⁷ | 2,0-10 ⁵ | - | Inc | A |
| | 52 | 5,3-10 ⁷ | 2,3-10 ⁵ | Inc | Inc | A |
| | 53 | Inc | Inc | - | Inc | A |
| | 54 | 5,7-10 ⁷ | 4,3-10 ⁴ | 2,0-10 ³ | 140 | A |
| | 55 | 1,2-10 ⁷ | 1,9-10 ⁴ | 2,0-10 ³ | 200 | A |
| | 56 | 1,1-10 ⁷ | 6,2-10 ⁴ | 1,2-10 ³ | 70 | A |
| | 57 | Inc | 3,3-10 ⁴ | 2,1-10 ³ | 30 | A |
| | 58 | 2,1-10 ⁷ | 1,8-10 ⁴ | - | - | A |
| | 59 | 6,2-10 ⁷ | Inc | 3,3-10 ³ | - | A |
| | 60 | 1,1-10 ⁷ | Inc | 3,7-10 ⁴ | 10 | A |
| MARCORY | 61 | 2,9-10 ⁷ | 1,4-10 ⁵ | Inc | 40 | A |
| | 62 | 2,1-10 ⁷ | 2,0-10 ⁵ | Inc | 40 | A |
| | 63 | 6,2-10 ⁶ | 2,8-10 ⁴ | Inc | Inc | A |
| | 64 | 9,2-10 ⁶ | 10 ⁵ | 6,3-10 ³ | - | A |
| | 65 | 1,5-10 ⁶ | 10 ⁵ | Inc | 90 | A |
| | 66 | 4,2-10 ⁷ | 1,3-10 ³ | 7,2-10 ³ | Inc | A |
| | 67 | 1,5-10 ⁶ | 1,7-10 ³ | Inc | 170 | A |
| | 68 | 2,2-10 ⁶ | 7,0-10 ⁴ | Inc | Inc | A |
| | 69 | 6,0-10 ⁶ | 6,2-10 ⁴ | 7,2-10 ² | - | A |
| | 70 | 6,1-10 ⁶ | 8,2-10 ⁴ | 2,3-10 ³ | - | A |

| | | | | | | |
|-------------|-----|------------------|------------------|------------------|------|---|
| Koumassi | 71 | Inc | - | $4,0 \cdot 10^3$ | 30 | A |
| | 72 | $2,2 \cdot 10^6$ | - | $2,1 \cdot 10^4$ | - | A |
| | 73 | $2,7 \cdot 10^6$ | $9,3 \cdot 10^3$ | - | - | A |
| | 74 | $9,1 \cdot 10^6$ | $8,0 \cdot 10^4$ | $1,1 \cdot 10^2$ | - | A |
| | 75 | $9,1 \cdot 10^6$ | - | $2,5 \cdot 10^3$ | Inc | A |
| | 76 | $1,5 \cdot 10^7$ | - | $3,1 \cdot 10^3$ | - | A |
| | 77 | $1,1 \cdot 10^6$ | - | - | Inc | A |
| | 78 | $3,5 \cdot 10^7$ | $2,0 \cdot 10^4$ | $1,1 \cdot 10^3$ | 170 | A |
| | 79 | $2,0 \cdot 10^6$ | $1,7 \cdot 10^3$ | $4,0 \cdot 10^2$ | 30 | A |
| | 80 | 10^6 | $2,4 \cdot 10^3$ | Inc | 30 | A |
| Port-Bouet | 81 | $5,0 \cdot 10^6$ | $1,2 \cdot 10^3$ | $2,3 \cdot 10^3$ | Inc | A |
| | 82 | $3,4 \cdot 10^6$ | - | $9,3 \cdot 10^3$ | 2,00 | A |
| | 83 | $3,2 \cdot 10^7$ | - | $7,7 \cdot 10^3$ | 70 | A |
| | 84 | $7,3 \cdot 10^6$ | $70 \cdot 10^4$ | - | Inc | A |
| | 85 | $7,0 \cdot 10^6$ | - | $5,2 \cdot 10^3$ | Inc | A |
| | 86 | $7,3 \cdot 10^4$ | $30 \cdot 10^3$ | Inc | 50 | A |
| | 87 | $4,3 \cdot 10^2$ | $2,0 \cdot 10^4$ | - | 10 | A |
| | 88 | 10^6 | - | $7,1 \cdot 10^3$ | = | A |
| | 89 | $7,0 \cdot 10^6$ | - | $4,2 \cdot 10^3$ | - | A |
| | 90 | $4,5 \cdot 10^6$ | - | $5,2 \cdot 10^3$ | - | A |
| Treichville | 91 | $5,4 \cdot 10^7$ | $1,8 \cdot 10^4$ | $1,1 \cdot 10^3$ | 70 | A |
| | 92 | $1,1 \cdot 10^7$ | Inc | 10^3 | 40 | A |
| | 93 | $3,3 \cdot 10^7$ | Inc | 10^3 | Inc | A |
| | 94 | $1,3 \cdot 10^7$ | Inc | $7,1 \cdot 10^3$ | Inc | A |
| | 95 | $4,4 \cdot 10^6$ | $9,3 \cdot 10^3$ | - | - | A |
| | 96 | $3,0 \cdot 10^6$ | $8,4 \cdot 10^4$ | $1,5 \cdot 10^4$ | 20 | A |
| | 97 | $2,0 \cdot 10^7$ | Inc | $3,2 \cdot 10^3$ | 40 | A |
| | 98 | $1,5 \cdot 10^6$ | Inc | $3,7 \cdot 10^3$ | 40 | A |
| | 99 | $1,7 \cdot 10^7$ | $3,4 \cdot 10^3$ | $6,4 \cdot 10^3$ | - | A |
| | 100 | $5,2 \cdot 10^6$ | $5,0 \cdot 10^3$ | $3,2 \cdot 10^3$ | - | A |

2. Discussion

L'appréciation de nos résultats se fera de manière globale d'une part et d'autre en tenant compte de la provenance des échantillons et par comparaison du niveau de contamination entre l'abattoir et les "POINTS GABY".

Par ailleurs nos résultats seront comparés aux résultats des autres travaux déjà effectués.

2.1 Appréciation globale des échantillons

En se référant aux critères microbiologiques relatifs aux viandes de boucherie (tableau 4), il s'avère que sur un total de 100 échantillons analysés 8 % sont conformes, 92 % sont non conformes. Sur ces pourcentages le nombre d'échantillons satisfaisants et acceptables sont respectivement 3 % et 5 %, ce qui est relativement faible comparés aux échantillons non satisfaisants parmi la totalité des échantillons.

Il en ressort que la viande de porc, consommée à l'état frais dans la ville d'Abidjan présente une qualité bactériologique qui mérite d'être améliorée.

2.2 Appréciation du niveau de contamination selon la provenance des échantillons

2.2.1 Abattoir

Le tableau 8 montre qu'au niveau de l'abattoir 6% des échantillons sont satisfaisants, 10 % sont acceptables et 84 % sont non satisfaisants. Ce qui représente 16% d'échantillons conformes. Ces résultats témoignent du niveau de contamination élevé par certains germes.

2.2.1.1 Micro-organismes aérobies à 30°C

Les micro-organismes aérobies à 30°C renseignent sur la propreté des manipulations, l'efficacité des procédés de préparation, les conditions de conservation et la fraîcheur des produits. Une flore mésophile nombreuse indique que le processus d'altération microbienne est fortement engagé. C'est un indice de la salubrité et de la qualité d'un produit.

L'examen du tableau 11 montre que :

- tous les échantillons sont contaminés par la flore mésophile aérobie
- 16 % des échantillons présentent un taux de contamination inférieur ou égal à $15 \cdot 10^2$ germes par gramme de produit
- 12 % sont contaminés par des germes compris entre $15 \cdot 10^2$ et $3 \cdot 10^4$
- 12 % d'entre eux ont un taux compris entre $3 \cdot 10^4$ et $5 \cdot 10^4$
- 52 % présentent un taux de contamination situé entre $5 \cdot 10^4$ et $3 \cdot 10^5$
- 8 % des échantillons ont un nombre de germes supérieurs à $3 \cdot 10^5$.

Il en ressort de ces résultats que 16 % des échantillons prélevés à l'abattoir sont satisfaisants, jugés à partir des micro-organismes aérobies à 30°C par rapport à la norme. Le reste (84%) sont non satisfaisants.

La moyenne de la contamination totale est de $9,03 \cdot 10^4$ germes/g ce qui est au-dessus de la norme. Par ailleurs le degré de dispersion des résultats par rapport à la moyenne (écart-type = $1,3 \cdot 10^5$) est hétérogène. Cette moyenne se trouve dans l'intervalle 10^3 à 10^5 de germes/g trouvé par CATSARAS et GREBOT (5) sur les carcasses de bovin. Les carcasses de mouton sont généralement plus contaminées, elles peuvent aller jusqu'à 10^6 germes/g (5).

En outre, le tableau 9, nous montre que le taux de contamination est variable suivant les différents lieux de prélèvement. Ainsi du jambon à la pointe de la poitrine on note une contamination progressive par les micro-organismes aérobies à 30°C. La suspension des carcasses dans le sens du jambon vers la pointe de la poitrine, après leur sortie du bac d'échaudage contribue à la répartition des germes à un taux plus élevé de la pointe de la poitrine par rapport au jambon (figure 11).

Selon les travaux de KEBEDE (21) sur la contamination superficielle des carcasses bovines aux abattoirs de Dakar, la région du

cou semble être la plus contaminée. Cette forte contamination est probablement due au douchage qui entraîne les bactéries vers le bas de la carcasse.

2.2.1.2 Coliformes fécaux

C'est une flore de contamination fécale. Ils sont considérés comme des germes test d'hygiène. Le plus important étant *E. coli*.

Le tableau 13 montre que 48 % des échantillons sont positifs (c'est à dire présence des coliformes fécaux). 52 % sont négatifs. Sur ceux, 84 % des échantillons sont conformes aux critères microbiologiques relatifs à la contamination par les coliformes fécaux ; 16 % sont non satisfaisants.

BESINK et coll (3), ont de leur côté mis en évidence la présence d'*E. coli* dans 36 % des carcasses examinées.

La moyenne de la contamination fécale des échantillons est de $1,07 \cdot 10^2$ germes/g de produit. Elle est dans l'ensemble satisfaisante. Cette valeur est très éloignée de 10^6 à 10^8 germes/g capables de déclencher des intoxications alimentaires sur les viandes de porc, selon JAY (18).

Sur les carcasses, le jambon se révèle plus contaminé ($1,2 \cdot 10^2$ germes/g) ensuite viennent le hachage et la poitrine proprement dite ($1,1 \cdot 10^2$ germes/g), les régions ; de l'échine (10^2 germes/g) et la pointe de la poitrine ($0,8 \cdot 10^2$) sont les moins contaminées.

Les sources de contamination sont nombreuses. L'éviscération tardive permet aux coliformes fécaux de franchir la barrière intestinale et de contaminer les muscles. Cette contamination interne est facilitée par la saignée incomplète. D'autre part les souillures issues des viscères abdominaux lors de l'éviscération sont une source non négligeable de contamination des carcasses. Les contacts multiples entre les ouvriers et les carcasses sont les sources des coliformes fécaux d'origine humaine. Cependant la présence des coliformes fécaux peut être d'origine non fécale (eau, sol).

2.2.1.3 Staphylococcus aureus

Il s'agit d'un germe pathogène mis en cause dans la plupart des intoxications alimentaires. Selon ROZIER et coll (36), il faut 10^5 à 10^6 germes/g d'aliment pour escompter une quantité de toxine efficace. Les résultats montrent que cette valeur est loin d'être atteinte. En moyenne la contamination des carcasses est de $9,22 \cdot 10^1$ germes/g, avec un taux de contamination nettement élevé au niveau de la pointe de la poitrine ($1,2 \cdot 10^2$ germes/g) par rapport aux autres sites de prélèvement.

Le tableau 15 montre que 44 % des échantillons sont négatifs et 56 % positifs. Sur ces échantillons 94 % sont conformes contre 6 % d'échantillons non conformes avec un niveau de contamination supérieure à $3 \cdot 10^2$ germes/g d'aliment.

Selon les travaux de KEBEDE (21), 13 % des échantillons ont révélé la présence de *S. aureus*. ROKNI (30) en a trouvé 17 % d'échantillons positifs sur des demi-carcasses congelées de bovins. Ces résultats sont largement en-dessous des nôtres.

Les sources de contamination sont nombreuses. Ce germe se retrouve chez l'homme et chez les animaux, à la surface de leurs téguments et de leur muqueuse (muqueuse rhinopharyngée). Certains animaux peuvent être infectés par *S. aureus* avant l'abattage (mammite staphylococcique, affections chroniques). C'est ainsi que AUSCHUBACK, cité par BERRADA-SOUNI (2), montre que sur 60 échantillons provenant d'animaux abattus d'urgence, 17 échantillons étaient porteurs de *S. aureus*. Mais la contamination est souvent secondaire provenant soit du matériel, soit des manipulations des carcasses. En effet les ouvriers peuvent être porteurs de *S. aureus* (pyodermites, plaies aux mains, angines, sinusites, rhinopharyngites).

Le rapport de comité d'experts FAO - OMS (28) montre que *S. aureus* peut être un indicateur de contamination humaine à partir de la muqueuse rhinopharyngée et de la peau.

La prophylaxie des intoxications par les *S. aureus* doit être mise en jeu bien que le risque d'une intoxication dans le cas de nos échantillons soit faible. Il s'agit dans l'ensemble d'appliquer des mesures strictes d'hygiène lors de la préparation des porcs à l'abattoir.

2.2.1.4 Anaérobies sulfito-réducteurs.

Germes pathogènes à haut risque d'intoxication *Cl perfringens* est le principal représentant de ce groupe. C'est un germe tellurique, présent également dans l'intestin de l'homme et des animaux sains.

Ils sont parfois utilisés comme indice de contamination fécale, mais leur présence n'indique pas toujours cette origine.

L'exploitation des résultats montre qu'en moyenne une carcasse est contaminée par 9,8 germes/g au niveau de l'abattoir et que la région du hachage semble être la plus contaminée (12,8 germes/g) par rapport aux autres sites de prélèvement.

Dans l'ensemble 26 % des échantillons sont négatifs quant à la présence des anaérobies sulfito-réducteurs, contre 84 % positifs. Ces différents résultats montrent que 12 % des échantillons sont non satisfaisants avec un niveau de contamination supérieur à 20 germes/g. 88 % sont conformes (50 % satisfaisants, 38 % acceptables) tableau 17.

Ces résultats montrent que le risque d'intoxication par les anaérobies sulfito-réducteurs des carcasses au niveau de l'abattoir est nettement négligeable.

2.2.1.5 Salmonelles

Sur tous les échantillons provenant de l'abattoir, la présence de salmonelles est négative. Il s'agit de résultats encourageants, car la présence d'une salmonelle dans 25 g de produit entraîne le retrait de celui-ci de la consommation (produit non satisfaisant).

Selon KEBEDE (21) parmi les 100 échantillons analysés un seul s'est révélé positif. En revanche CATSARAS et coll (6) n'ont pu isoler de salmonelles sur 40 carcasses de bovins réfrigérées. Cependant ils ont trouvé 3 carcasses de chevaux contaminés sur 112 analysées soit un taux de 2,4 % .

2.2.2 "POINTS GABY"

Sur l'ensemble des échantillons analysés, le niveau de contamination se montre largement élevé par rapport aux critères microbiologiques.

Le tableau 8 montre qu'au niveau des "POINTS GABY", les viandes vendues en détail sont à 100 % non conformes.

L'origine de cette contamination élevée peut être attribuée au transport, au stockage, et au traitement des carcasses (découpe, présentation des morceaux,...) dans les conditions d'hygiène insuffisantes.

2.2.2.1 Micro-organismes aérobies à 30°C.

En moyenne, le niveau de contamination est de $1,47 \cdot 10^7$ germes/g de viande. Cette valeur avoisine celle dénombrée par WADE (38) au niveau des points de vente de détail et de consommation de Dakar. Il s'agit d'une contamination très élevée qui témoigne de l'insalubrité de nos produits au niveau des "POINTS GABY".

Les échantillons sont tous contaminés par les micro-organismes aérobies. 94 % présentent une contamination de l'ordre de 10^6 à 10^7 . Ce qui est très élevée. 6 % présentent une flore incomptable.

En outre, soulignons que le niveau de contamination des échantillons est variable d'un "POINT GABY" à un autre. Ainsi on a obtenu en moyenne :

- Yopougon : $3,2 \cdot 10^7$ germes/g.
- Koumassi et Port-Bouet : $0,8 \cdot 10^7$ germes/g
- Marcory : $1,2 \cdot 10^7$ germes/g
- Treichville : $1,6 \cdot 10^7$ germes/g

Ces résultats montrent que la propreté des manipulations, l'efficacité des procédés de préparation, les conditions de conservation et la fraîcheur des produits nécessitent une amélioration.

FOURNAUD et MORAND-FEHR (13) ; constatent que le parage a pour effet d'étendre la population microbienne localisée en certains points des carcasses à toutes les surfaces des pièces de viande.

LAMBERT a démontré l'importance de la contamination dues aux tables de travail. Son expérience a permis de dénombrer entre $4 - 10^4$ et $5,6 - 10^7$ germes par cm^2 sur celles-ci (22).

Par ailleurs il faut noter que les locaux des "POINTS GABY" sont mal entretenus. Le nettoyage et la désinfection se font rarement. De même les instruments utilisés (couteaux, scies...) sont abandonnés pêle-mêle, ou utilisés pour d'autres activités tel que le grattage des billots. De plus après la préparation de chaque carcasse on a une absence de nettoyage et de stérilisation des instruments. La malpropreté vestimentaire et la manipulation intempestive de la viande à la main par les vendeuses sont autant de facteurs qui justifient le taux de contamination élevé des micro-organismes aérobies au niveau des "POINTS GABY".

2.2.2 Coliformes fécaux

Les résultats de l'analyse révèlent un niveau de contamination élevé. En moyenne cette contamination est de $4,08 - 10^4$ germes/g.

Au niveau de chaque "POINT GABY" les résultats obtenus sont les suivants :

- Koumassi : $1,1 - 10^4$ germes/g
- Marcory : $7,8 - 10^4$ germes/g
- Port-Bouet : $0,9 - 10^4$ germes/g

- Treichville : $2,4 - 10^4$ germes/g
- Yopougon : $8,6 - 10^4$ germes/g.

Ces résultats sont illustrés par le tableau 10 et la figure 12 .

Marcory et Yopougon présentent un niveau de contamination très élevé en coliformes fécaux.

Il faut par ailleurs noter que sur l'ensemble des échantillons prélevés au niveau des "POINTS GABY" il y a une absence des coliformes fécaux dans 22 % des échantillons (échantillons satisfaisants). 12 % sont acceptables, 66 % sont non satisfaisants, il y a 16 % où les coliformes fécaux se sont montrés incomptables.

Pour WADE (39), 11 % des échantillons se sont révélés négatifs au niveau des points de vente de Dakar. KEBEDE (23) a trouvé que 20 échantillons seulement sur 110 prélevés aux abattoirs de Dakar ne sont pas conformes.

Selon CATSARAS et coll (6), *E. coli* a été détecté dans 40 % des frottis effectués sur les carcasses manipulées à la boucherie expérimentale de la section technologique des viandes de Zeist et dans 70 % des mêmes prélèvements provenant des carcasses du commerce de détail.

Les résultats sont en rapport avec le fait qu'au niveau des "POINTS GABY" il n'y a pas de vestiaires, de lavabos, de douches, ainsi que des cabinets d'aisance. La présence élevée des coliformes fécaux est plus liée à une origine humaine qu'animale.

2.2.2.3 Staphylococcus auréus

Dans l'ensemble, les résultats obtenus dépassent les critères microbiologiques. La contamination moyenne est de $4,36 \cdot 10^3$ germes/g.

Le tableau 10 montre les résultats moyens obtenus au niveau de chaque "POINT GABY" :

- Koumassi : $3,6 \cdot 10^3$ germes/g
- Marcory : $4,1 \cdot 10^3$ germes/g
- Port-Bouet : $4,5 \cdot 10^3$ germes/g
- Treichville : $4,2 \cdot 10^3$ germes/g
- Yopougon : $5,3 \cdot 10^3$ germes/g.

Le niveau de contamination est plus ou moins le même d'un "POINT GABY" à un autre (figure 12).

Sur l'ensemble des échantillons analysés il y a absence de *S. aureus* dans 16 % des échantillons (échantillons satisfaisants), 10 % sont acceptables et 74 % sont non satisfaisants.

La recherche de *S. auréus* au niveau des points de vente à Dakar par WADE (39), a montré leur présence dans 40 % des échantillons.

Les résultats sont en rapport avec le manque d'hygiène au niveau des locaux, du matériel utilisé pour le traitement des morceaux et leur exposition pour la vente, mais aussi avec le manque d'hygiène des vendeuses qui mérite d'être amélioré.

En effet, les pièces de viande destinées à la vente sont entreposées sur des étals non réfrigérés en contact avec la poussière et les insectes en l'occurrence les mouches qui selon QUEVEDO et CARRANZA (30) sont porteuses de staphylocoques pathogènes, d'entérobactéries (*E. coli*) et de *Cl perfringens*. Elles sont également l'objet de manipulations intempestives de la part des vendeuses et des clients.

2.2.2.4 Anaérobies sulfito-réducteurs

le taux moyen de contamination par ces bactéries est de 50,27 germes/g de produit. Le tableau 18 montre que ces germes sont absents dans 30 % des échantillons, 36 % des échantillons sont non conformes aux critères microbiologiques.

Au niveau des points de vente de Dakar, ces germes ont été isolés dans 81 % des échantillons dont 20 % sont non conformes.

le tableau 10, relatif aux taux moyens de contamination selon les différents "POINTS GABY" donne les résultats suivants :

- Koumassi : 32,5 germes/g
- Marcory : 48,6 germes/g
- Port-Bouet : 26,2 germes/g
- Treichville : 26,2 germes/g
- Yopougon : 64,3 germes/g

On remarque, à Yopougon que le niveau de contamination est très élevé par rapport aux autres "POINTS GABY".

Cl perfringens est un germe largement répandu dans l'environnement, mais aussi présent dans le tractus intestinal de l'homme et des animaux. Il est toxique lorsqu'il est ingéré en grand nombre dans les aliments (10^6 à 10^8 germes par gramme) (37).

Les résultats des analyses sont largement en dessous des doses capables d'entraîner des intoxications alimentaires. Cependant ils méritent d'être améliorés.

2.2.2.5 Salmonelles

Sur tous les échantillons nous avons noté l'absence des salmonelles. Il s'agit de résultat encourageant.

2.3. Comparaison du niveau de contamination entre l'abattoir SIVAC et les "POINTS GABY"

Le tableau 19, relatif à la comparaison du niveau de contamination par les germes entre l'abattoir et les "POINTS GABY", atteste qu'au niveau des "POINTS GABY" la contamination par l'hygiène est hautement élevée par rapport à l'abattoir.

Le taux d'accroissement des germes entre l'abattoir et les "POINTS GABY" donne les résultats suivants :

$$\text{MOA à } 30^{\circ}\text{c} = \frac{\text{PG} - \text{A}}{\text{A}} \times 100 = \frac{1,47 \cdot 10^7 - 9,03 \cdot 10^4}{9,03 \cdot 10^4} \times 100 = 16\,179 \%$$

$$\text{CF} = \frac{\text{PG} - \text{A}}{\text{A}} \times 100 = \frac{4,08 \cdot 10^4 - 1,07 \cdot 10^2}{1,07 \cdot 10^2} = 100 = 38\,030 \%$$

$$\text{SA} = \frac{\text{PG} - \text{A}}{\text{A}} \times 100 = \frac{4,36 \cdot 10^3 - 9,22 \cdot 10^1}{9,22 \cdot 10^1} \times 100 = 4\,628 \%$$

$$\text{ASR} = \frac{\text{PG} - \text{A}}{\text{A}} \times 100 = \frac{50,27 - 9,6}{9,6} \times 100 = 423 \%$$

NB : PG : POINTS GABY
A : Abattoir

On peut dire que la viande en carcasse provenant des abattoirs est toujours plus ou moins fortement contaminée. La nature et l'importance de ces contaminations varient surtout en fonction des conditions techniques et hygiéniques de l'abattage ainsi que de l'efficacité des processus de conservation.

Au niveau des "POINTS GABY", de nombreux facteurs tenant à l'aménagement, à l'équipement, à l'état d'entretien des locaux, à l'hygiène du matériel et du personnel, aux conditions même de travail aggravent la situation.

Il serait utopique de penser pouvoir supprimer totalement ces contaminations. L'étude de leurs principales sources montre toutefois qu'il est relativement aisé de les réduire. D'où la nécessité de proposer des améliorations souhaitables.

Tableau 8 : Interprétation des résultats selon la provenance des échantillons

| Provenance des échantillons | Satisfaisant | | Acceptable | | Non satisfaisant | | Qualité hygiénique | | | |
|---|--------------|---|------------|----|------------------|-----|--------------------|----|--------------|-----|
| | nbr E | % | nbr E | % | nbr E | % | conforme | | non conforme | |
| | | | | | | | Nbr E | % | nbr E | % |
| Abattoir SIVAC | 3 | 6 | 5 | 10 | 42 | 84 | 8 | 16 | 42 | 84 |
| "POINTS GABY" | - | - | - | - | 50 | 100 | - | - | 50 | 100 |
| Appréciation globale des échantillons | 3 | 3 | 5 | 5 | 92 | 92 | 8 | 8 | 92 | 92 |

nbr E : nombre d'échantillon.

Tableau 9 : Taux moyen de contamination d'une carcasse selon le lieu de prélèvement (Abattoir SIVAC)

| Lieu de prélèvement Germes | J | H | PPD | Ec | PP |
|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| MOA à 30°C | $4,2 \cdot 10^4$ | $6,4 \cdot 10^4$ | $9,3 \cdot 10^4$ | $11,8 \cdot 10^4$ | $13,9 \cdot 10^4$ |
| CF | $1,2 \cdot 10^2$ | $1,1 \cdot 10^2$ | $1,1 \cdot 10^2$ | 10^2 | $0,8 \cdot 10^2$ |
| SA | $0,6 \cdot 10^2$ | $0,8 \cdot 10^2$ | $1,1 \cdot 10^2$ | $0,8 \cdot 10^2$ | $1,2 \cdot 10^2$ |
| ASR | 7,6 | 12,8 | 7,8 | 10,2 | 8,8 |
| S | Absence | Absence | Absence | Absence | Absence |

Figure 11 :

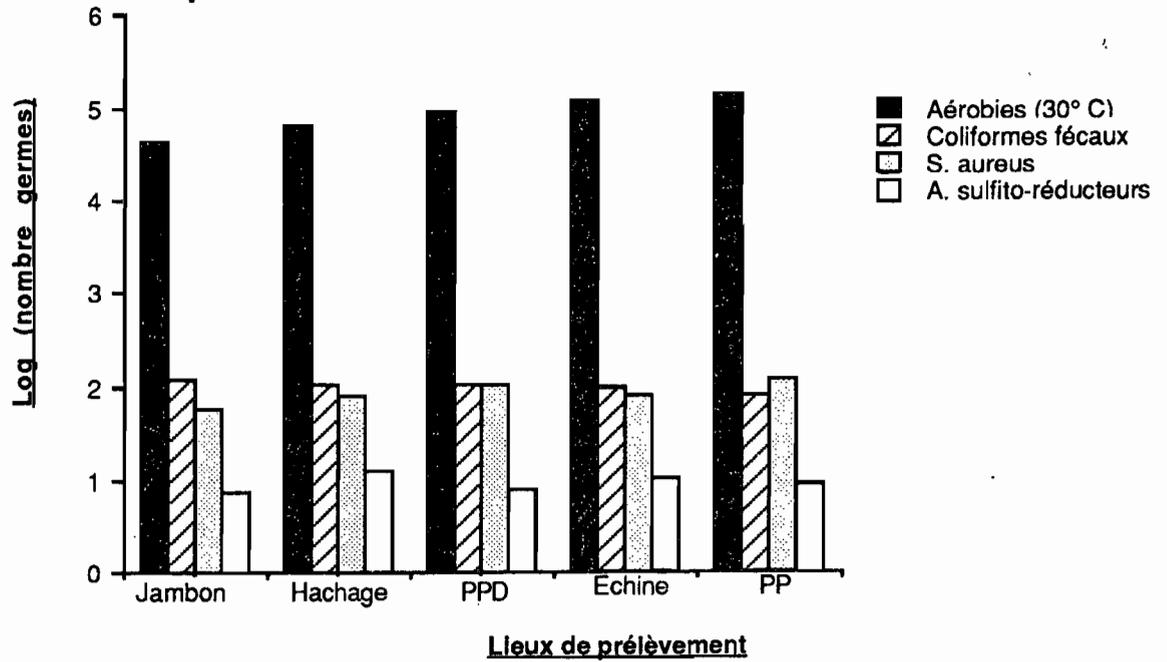
Répartition des microorganismes selon le lieu de prélèvement sur une carcasseAbattoir SIVAC

Tableau 10 : Taux moyen de contamination en fonction des différents "POINTS GABY"

| POINTS GABY GERMES | Koumassi | Marcory | Port-Bouet | Treichville | Yopougon |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| MOA à 30°C | $0,8 - 10^7$ | $1,2 - 10^7$ | $0,8 - 10^7$ | $1,6 - 10^7$ | $3,2 - 10^7$ |
| CF | $1,1 - 10^4$ | $7,8 - 10^4$ | $0,9 - 10^4$ | $2,4 - 10^4$ | $8,6 - 10^4$ |
| SA | $3,6 - 10^3$ | $4,1 - 10^3$ | $4,5 - 10^3$ | $4,2 - 10^3$ | $5,3 - 10^3$ |
| ASR | 32,5 | 48,6 | 47,1 | 26,2 | 64,3 |
| S | Absence | Absence | Absence | Absence | Absence |

Figure 12 :

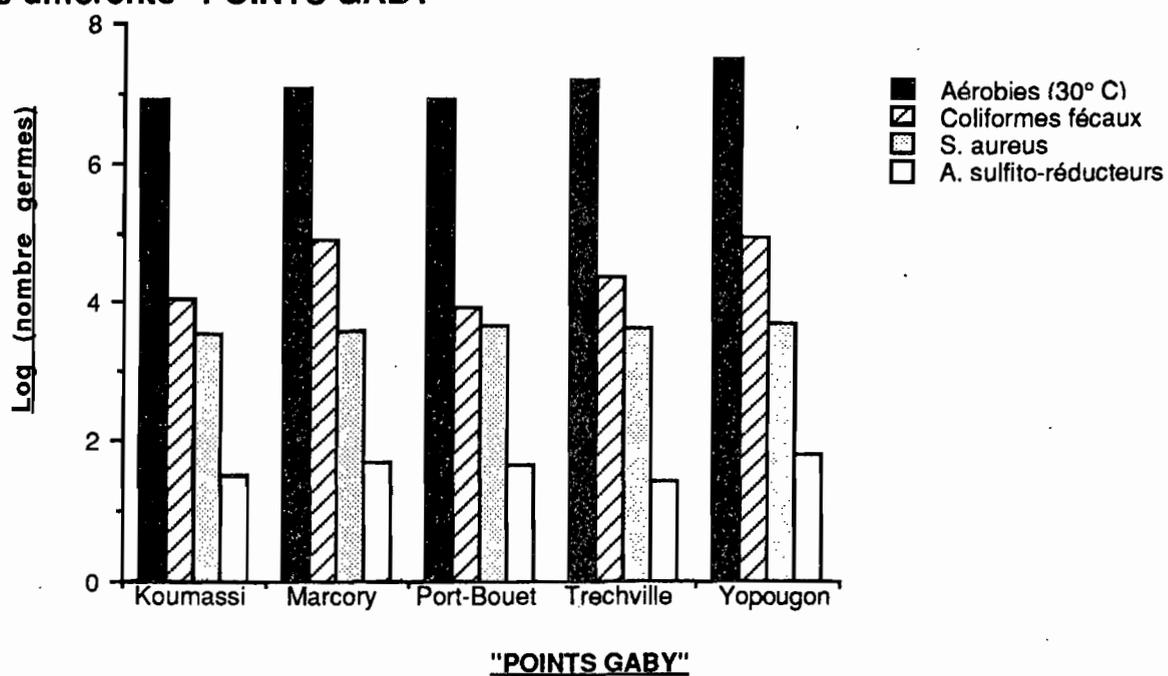
Niveau de contamination des viandes par les microorganismes dans les différents "POINTS GABY"

Tableau 11 : niveau de contamination par les micro-organismes aérobies à 30°C (Abattoir SIVAC)

| Nombre de germes (par g de produit) | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------|--------------------|
| Absence | 0 | 0 | 0 |
| $N < 1,5 \cdot 10^3$ | 8 | 16 | 16 |
| $1,5 \cdot 10^3 < N < 3 \cdot 10^4$ | 6 | 12 | 28 |
| $3 \cdot 10^4 < N < 5 \cdot 10^4$ | 6 | 12 | 40 |
| $5 \cdot 10^4 < N < 3 \cdot 10^5$ | 26 | 52 | 92 |
| $N > 3 \cdot 10^5$ | 4 | 8 | 100 |

N : nombre de germes.

- Moyenne = $9,03 \cdot 10^4$ germes/g de produits = M_{MOA}
- Ecart-type = $1,3 \cdot 10^5$ germes/g de produit = E_{MOA}
- Valeur maximale = $7,2 \cdot 10^5$ germes/g de produit = V_{MOA} max
- Valeur minimale = 10^3 germes/g de produit = V_{MOA} min.

**Tableau 12 : niveau de contamination par les micro-organismes
aérobies à 30°C "POINTS GABY"**

| Nombre de germes (par g de produit) | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|--|--------------------------|-------------|-----------------------|
| $N < 5 \cdot 10^4$ | 0 | 0 | 0 |
| $5 \cdot 10^4 < N < 10^6$ | 2 | 4 | 4 |
| $10^6 < N < 10^7$ | 25 | 50 | 54 |
| $10^7 < N < 5 \cdot 10^7$ | 16 | 32 | 86 |
| $N > 5 \cdot 10^7$ | 4 | 8 | 94 |
| Inc | 3 | 6 | 100 |

Inc : incomptable

$M'_{MOA} = 1,47 \cdot 10^7$ germes/g de produit

$E'_{MOA} = 1,64 \cdot 10^7$ "

$V'_{MOA \text{ max}} = 6,2 \cdot 10^7$ "

$V'_{MOA \text{ min}} = 10^6$ "

Tableau 13 : Niveau de contamination par les coliformes fécaux (Abattoir SIVAC)

| Nombre de germes (par g de produit) | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------|--------------------|
| Absence | 26 | 52 | 52 |
| $N < 10^2$ | 15 | 30 | 82 |
| $10^2 < N < 3 \cdot 10^2$ | 1 | 2 | 84 |
| $N > 3 \cdot 10^2$ | 8 | 16 | 100 |

Tableau 14 : Niveau de contamination par les coliformes fécaux "POINTS GABY"

| Nombre de germes (par g de produits) | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------|--------------------|
| Absence | 11 | 22 | 22 |
| $N < 9 \cdot 10^2$ | 0 | 0 | 22 |
| $9 \cdot 10^2 < N < 3 \cdot 10^3$ | 6 | 12 | 34 |
| $3 \cdot 10^3 < N < 9 \cdot 10^4$ | 19 | 38 | 72 |
| $N > 9 \cdot 10^4$ | 6 | 12 | 84 |
| Inc | 8 | 16 | 100 |

$$M_{CF} = 1,07 - 10^2 \text{ germes/g de produit}$$

$$E_{CF} = 4,28 - 10^2 \quad "$$

$$V_{CF} \text{ max} = 3,1 - 10^3 \quad "$$

$$V_{CF} \text{ min} = 3,0 - 10^1 \quad "$$

$$M'_{CF} = 4,08 - 10^4 \text{ germes/g de produit}$$

$$E'_{CF} = 5,09 - 10^4 \quad "$$

$$V'_{CF} \text{ max} = 2,03 - 10^5 \quad "$$

$$V'_{CF} \text{ min} = 1,2 - 10^3 \quad "$$

Tableau 15 : Niveau de contamination par *S. aureus*
(Abattoir SIVAC)

| Nombre de germes (par g de produit) | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|--|--------------------------|-------------|-----------------------|
| Absence | 22 | 44 | 44 |
| $N < 10^2$ | 12 | 24 | 68 |
| $10^2 < N < 3 \cdot 10^2$ | 13 | 26 | 94 |
| $N > 3 \cdot 10^2$ | 3 | 6 | 100 |

Tableau 16 : Niveau de contamination par *S. aureus*
" POINTS GABY "

| Nombre de germes (par g de produit) | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|--|--------------------------|-------------|-----------------------|
| Absence | 8 | 16 | 16 |
| $N < 10^3$ | 5 | 10 | 26 |
| $10^3 < N < 5 \cdot 10^3$ | 16 | 32 | 58 |
| $N > 5 \cdot 10^3$ | 12 | 24 | 82 |
| Inc | 9 | 18 | 100 |

$$M_{SA} = 9,22 \cdot 10^1 \text{ germes/g de produit}$$

$$E_{SA} = 2,16 \cdot 10^2 \quad "$$

$$V_{SA \text{ max}} = 10^3 \quad "$$

$$V_{SA \text{ min}} = 10^2 \quad "$$

$$M'_{SA} = 4,36 \cdot 10^3 \text{ germes/g de produit}$$

$$E'_{SA} = 6,64 \cdot 10^3 \quad "$$

$$V'_{SA \text{ max}} = 3,7 \cdot 10^4 \quad "$$

$$V'_{SA \text{ min}} = 1,2 \cdot 10^2 \quad "$$

Tableau 17 : Niveau de contamination par les anaérobies sulfito-réducteurs (Abattoir SIVAC)

| Nombre de germes (par g de produit) | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------|--------------------|
| Absence | 13 | 26 | 26 |
| $N < 6$ | 12 | 24 | 50 |
| $6 < N < 20$ | 19 | 38 | 88 |
| $N > 20$ | 6 | 12 | 100 |

Tableau 18 : Niveau de contamination par les anaérobies sulfito-réducteurs "POINTS GABY"

| Nombre de germes (par g de produit) | Nombre d'échantillons | Pourcentage | Pourcentage cumulé |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------|--------------------|
| Absence | 15 | 30 | 30 |
| $N < 30$ | 7 | 14 | 44 |
| $30 < N < 100$ | 10 | 20 | 64 |
| $N > 100$ | 5 | 10 | 74 |
| Inc | 13 | 26 | 100 |

$M_{ASR} = 9,6$ germes/g de produit

$E_{ASR} = 19,46$ "

$V_{ASR}^{max} = 100$ "

$V_{ASR}^{min} = 10$ "

$M'_{ASR} = 50,27$ germes/g de produit

$E'_{ASR} = 71,25$ "

$V'_{ASR}^{max} = 200$ "

$V'_{ASR}^{min} = 10$ "

**Tableau 19 : Tableau comparatif du niveau de contamination des viandes
entre l'abattoir SIVAC et les "POINTS GABY"**

| | | Abattoir (SIVAC) | | | | " POINTS GABY" | | | |
|--------------------|----------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | | Moyenne | Ecart-type | Valeur maximale | Valeur minimale | Moyenne | Ecart-type | Valeur maximale | Valeur minimale |
| MOA | à 30°C | $9,03 \cdot 10^4$ | $1,3 \cdot 10^5$ | $7,2 \cdot 10^5$ | 10^3 | $1,47 \cdot 10^7$ | $1,64 \cdot 10^7$ | $6,2 \cdot 10^7$ | 10^6 |
| CF | | $1,0^7 \cdot 10^2$ | $4,28 \cdot 10^2$ | $3,1 \cdot 10^3$ | $3,0 \cdot 10^1$ | $4,08 \cdot 10^4$ | $5,09 \cdot 10^4$ | $2,03 \cdot 10^5$ | $1,2 \cdot 10^3$ |
| SA | | $9,22 \cdot 10^1$ | $2,16 \cdot 10^2$ | 10^3 | 10^2 | $4,36 \cdot 10^3$ | $6,64 \cdot 10^3$ | $3,7 \cdot 10^4$ | $1,2 \cdot 10^2$ |
| ASR | | 9,6 | 19,46 | 100 | 10 | 50,27 | 71,25 | 200 | 10 |
| S | | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Qualité hygiénique | Conforme % | 16 | | | | 0 | | | |
| | non conforme % | 84 | | | | 100 | | | |

CHAPITRE 3 : RECOMMANDATIONS

Les résultats des analyses bactériologiques montrent que la viande de porc est fortement contaminée par les bactéries. Ce constat n'implique pas pour autant, que l'on doit se résigner à l'obtention de la viande la plus saine possible.

Connaissant les points à risque au niveau de l'abattoir SIVAC et les "POINTS GABY" on peut proposer les mesures d'hygiène et les aménagements souhaitables pour obtenir une viande de meilleure qualité.

1 - Améliorations des conditions d'amenée et de présentation des animaux pour l'abattage.

- Vu les observations faites à l'arrivée des animaux transportés par les producteurs ou les vendeuses dans des véhicules personnels. Il est préférable par manque de moyens de transport par l'abattoir SIVAC, d'aménager ces véhicules, c'est à dire :

- . nettoyage et désinfection après chaque opération ;
- . veiller à ce que l'espace réservé à chaque animal lui permet de se coucher et de se relever ;
- . si possible recouvrir, le plancher d'une litière afin d'éviter les blessures dues au contact ;
- . éviter de battre les animaux .

- Avant l'abattage les animaux doivent subir un douchage pour éliminer les souillures corporelles.

2 - Améliorations au niveau de l'abattoir et de l'abattage

2.1 Hygiène des locaux

- Le parc de stabulation bien que spacieux, doit être constamment lavé à l'eau et désinfecté régulièrement, il doit être pourvu d'une litière suffisante

- Le sol des locaux d'abattage et de traitement des abats doivent être constamment rincés à l'eau sous pression pour évacuer les dépôts de souillures (sang, fèces, morceaux de viande ou d'abats...).

2.2 Hygiène du matériel

- éviter l'utilisation des vêtements des travailleurs ou des torchons sales pour le nettoyage du matériel de travail (scies, couteaux, bacs etc...).

- de préférence le nettoyage du matériel doit se faire à l'eau chaude contenant un détergeant, puis rinçage à eau potable, possibilité d'utiliser un désinfectant à la fin du rinçage.

2.3 Hygiène du personnel

L'hygiène du personnel est un élément essentiel, car depuis la préparation à l'abattoir jusqu'à la sortie des denrées, celui-ci est en contact avec la viande. Elle implique donc une propreté vestimentaire, corporelle et impose un contrôle périodique de l'état de santé de toutes les personnes qui manipulent la viande. Par ailleurs exiger le port de coiffes, de masques bucco-nasaux et de gants.

Prévoir des séances d'éducation du personnel sur l'hygiène en insistant sur la contamination d'origine exogène :

- Vecteurs animés : homme par ses vêtements, les mains les cheveux, les voies respiratoires et buccales... ; les animaux voir les rongeurs et les insectes.
- Vecteurs inanimés : sol, terre, eau, air.

Tout ceci représente autant d'éléments pour lesquels l'hygiène doit être un réflexe.

2.4 Hygiène lors de l'abattage

Il faut :

- que les opérations d'éviscération digestive soit effectuées de manière parfaite afin d'éviter les souillures abdominales par les matières fécales;
- le renouvellement constant de l'eau d'échaudage ;
- rentrée immédiate des carcasses et abats au froid à la fin des opérations d'abattage .

3. Améliorations au niveau des "POINTS GABY"

Au plan de l'hygiène, il reste beaucoup à faire au niveau des "POINTS GABY"

- nettoyage et désinfection des locaux et du matériel de travail ;
- l'état des murs pour la plupart rugueux, peints en marron, doit être lisses enduits jusqu'à une hauteur d'au moins deux mètres (d'un revêtement, ou d'une peinture lavable et claire) ;
- utilisation du froid pour la conservation et la présentation des viandes ;
- les billots doivent être grattés à sec et nettoyés à fond en fin de journée. De préférence les remplacer si possible par des tables munies de revêtement en matière plastique ou en caoutchouc très dur ;
- les vendeuses doivent porter des vêtements propres et une coiffe. Elles doivent se laver et désinfecter constamment les mains ;
- éviter de manipuler constamment les viandes à la main nue ;
- éviter de parler en servant dans le cas contraire porter un masque buccal ;
- munir les "POINTS GABY" des vestiaires, des lavabos, des douches ainsi que des cabinets d'aisance avec chasse d'eau, ces derniers ne pouvant ouvrir directement sur les locaux de travail : les lavabos doivent être pourvus d'eau courante chaude et froide, de dispositifs pour le nettoyage et la désinfection des mains ainsi que d'essui-mains à utiliser qu'une seule fois ;
- prévoir une visite sanitaire des vendeuses pour dépister les malades susceptibles de contaminer les viandes ;

- prévoir des séances d'éducation sur l'hygiène pour les vendeuses en langues vernaculaires et avec des photos à l'appui.

Il faut dire que l'application de toutes ces mesures s'avère difficiles dans un contexte économique limité. Mais cela en vaut le coût dans la mesure où la santé n'a pas de prix.

CONCLUSION GENERALE

En Côte d'Ivoire, la viande de porc, malgré les contraintes religieuses et les préjugés divers occupe toujours une place importante dans les habitudes alimentaires de la population. Sa valorisation s'inscrit dans une politique d'amélioration des structures de transformation et de distribution de viande pour satisfaire les exigences sans cesse croissantes des consommateurs :

- construction d'un nouvel abattoir, moderne ;
- installation de plusieurs "POINTS GABY" ou points de vente dirigés par des coopératives féminines.

Cet objectif vise par ailleurs, en matière de salubrité, à protéger les consommateurs contre les risques liés aux viandes contaminées (infections et toxi-infections alimentaires).

Cependant, les différentes opérations technologiques appliquées le long de la filière lors de la première et deuxième transformation ne sont pas exemptes de toute contamination microbienne en l'occurrence par les germes d'altération superficielle et profonde.

Ceci a été confirmé par les résultats des analyses microbiologiques effectuées sur 100 échantillons et qui se présentent comme suit :

- Au niveau de l'abattoir SIVAC, sur tous les échantillons analysés, seuls 16 % sont conformes aux critères microbiologiques.

Les différents taux moyens de contamination sont pour :

- les micro-organismes aérobies à 30 °c de : $9,03 \cdot 10^4$ germes/g
- les coliformes fécaux de : $1,07 \cdot 10^2$ germes/g
- *S. aureus* de : $9,22 \cdot 10^1$ germes/g
- les anérobies sulfito-réducteurs de : 9,6 germes/g.

La non conformité des 84 % des échantillons résulte essentiellement du niveau de contamination élevé des micro-organismes aérobies à 30 °c.

- Au niveau des "**POINTS GABY**" aucun échantillon n'a été conforme. A ce stade les différents taux moyens de contamination sont plus élevés et se présentent ainsi :

- micro-organismes aérobies à 30°c : $1,47 - 10^7$ germes/g
- coliformes fécaux : $4,08 - 10^4$ germes/g
- *S. aureus* : $4,38 - 10^3$ germes/g
- anaérobies sulfito-réducteurs : 50,27 germes/g.

Aucun des échantillons analysés n'a révélé la présence de salmonelles.

Il s'avère que le niveau de contamination est moins élevé à l'abattoir SIVAC qu'aux "**POINTS GABY**" comme le montre les taux d'accroissement suivants :

- 16 179 % pour les micro-organismes aérobies à 30°c
- 38 030 % pour les coliformes fécaux
- 4 628 % pour *S. aureus*
- 423 % pour les anaérobies sulfito-réducteurs.

La présence élevée des micro-organismes sur la viande de porc au niveau des "**POINTS GABY**" confirme les fautes d'hygiène observées à savoir :

- les locaux mal entretenus ;
- les opérations de nettoyage et de désinfection rarement mises en oeuvre ;
- les instruments de travail abandonnés pêle-mêle ou utilisés pour d'autres activités tel que le grattage des billots ;
- la malpropreté vestimentaire ;

- les manipulations intempestives de la viande à la main (nue) par les vendeuses et par les acheteurs ;
- l'absence d'utilisation du froid lors de la présentation des pièces de détail ;
- l'absence de toilette dans les locaux...

De ce fait, la mise en pratique de l'hygiène s'impose comme partie intégrante dans toutes les opérations technologiques et commerciales de la viande de porc au niveau de l'abattoir **SIVAC** et des " **POINTS GABY**".

Il faut impérativement veiller à :

- l'hygiène des locaux et du travail ;
- l'hygiène des conditions de travail ;
- l'hygiène vestimentaire et corporelle des travailleurs ;
- enfin à l'éducation des vendeuses sur la pratique des règles d'hygiène.

Nous estimons que ces résultats et les recommandations permettront d'atteindre l'objectif recherché par les autorités :

"celui de veiller certes à une autosuffisance alimentaire, mais aussi de protéger la santé du consommateur ivoirien".

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - **AZAM J. J. L.**
Etude bactériologique de la viande en pièce de vente au détail
Th : Méd. Vét.: Toulouse : 1971 ; N° 57

- 2 - **BERRADA - SOUNI**
Etude bactériologique des viandes hachées à Casablanca
Th : Méd. Vét.: Alfort : 1972 ; N° 43

- 3 - **BESINK J. C. ; FAOST A. J. ; MATHERS W. J.**
The insolation of antibiotic resistant coliforms from meat and sewage
Australian Veterinary Journal, 1981, 57 : 12 - 16

- 4 - **CATSARAS M.**
Conservation de la viande bovine réfrigérée. Aspects microbiologiques (181 - 193) in : XIXe Reunion Européenne des chercheurs en viande.
Paris : Inf. tech. serv., 1973 = 152 p

- 5 - **CATSARAS M. ; GREBOT D.**
Etude complémentaire sur les bactéries psychrotrophes des viandes
Ann. Inst. Past. Lille, 1969, 20 : 231 - 238

- 6 - **CATSARAS M. ; GULISTANI A. N. ; MOSSEL D.A.A.**
Contamination superficielle des carcasses réfrigérées de bovins et de chevaux
Rec. Méd. Vét, 150 (4) : 287 - 294

- 7 - **CERCLES M.**
Colloque charcuterie - salaison : Nouveautés techniques dans la préparation des carcasses de porc à l'abattoir
R.T.V.A., 1975 (110) : 9 - 32

- 8 - DRIEUX H.**
Froid et hygiène des produits d'origine animale
Bull. Acad. Vét. Fr., 1976, 49 (3) : 263 - 274
- 9 - DUMONT B. L.**
Conséquences technologiques des flores microbiennes contaminant
la viande (155 - 160) in : Hygiène et technologie de la viande fraîche.
Paris : Ed. du C.N.R.S, 1982 : 352 p
- 10 - EDOUKOU D. G.**
Pig production in Côte d'Ivoire
Abidjan : SODEPRA, 1993 : 9 p
- 11 - FOURNAUD J. ; MORAND - FEHR C.**
Contribution à l'étude microbiologique de la viande bovine desossée
et congelée d'origine française. Comparaison avec quelques viandes
d'autres origines.
Revue général du froid, 1966, (1) : 63 - 74
- 12 - FRANCE (République)**
Arrêté du 21 décembre 1979 relatif aux critères microbiologiques
d'appréciation auxquels doivent satisfaire certaines denrées
d'origine animale.
Journal officiel de la république française, Paris, 19 janvier, 1980
- 13 - FROUIN A.**
Rôle du froid dans l'évolution des métiers de la viande.
Rev. Gen. Froid, 1982, 65 (3) : 227 - 238

14 - FROUIN A ; JONDEAU D.

Les Opérations d'abattage (33 - 56) in : Hygiène et Technologie
de la viande fraîche

Paris : Ed. du C.N.R.S., 1982 : 352 p

15 - GLEDEL J.

Données épidémiologiques relatives aux toxi-infections alimentaires
à salmonella

Méd. Mal. Infect., 1978, 8 (5) : 250 - 261

16 - GOUTEFONGEA R.

Le Froid et la viande

Euroviande, 1975, 16 (88) : 25 - 31

17- INGRAM M.

Meat chilling. The first reason why (11-113) in : Meat chilling why
and how ?

Langford : Meat Research Institute, 1972 : 152 p.

18- JAY J.M.

Food poisoning causes by gram negative bacteria

Modern food microbiology, 1970 (15) : 215 - 237

19 - JAY J.M. ; SHELEF L.A.

Microbial modifications in raw and processed meats and poultry
and low temperature

Food technol., 32 (5) : 186 - 187

- 20- **JOUVE J.L. ; ROZIER J.**
Contamination des viandes préemballées : origine et prévention
R.T.V.A., 1979, (146) : 9 - 21
- 21- **KEBEDE G.**
Contribution à l'étude de la contamination superficielle des carcasses
de bovins aux abattoirs de Dakar (SENEGAL)
Th : Méd. Vét.: Dakar : 1986 ; N° 17
- 22- **LAMBERT J. P.**
Contribution à l'étude de la contamination microbienne des tables en
bois utilisées pour le travail des viandes.
Th : Méd Vét. : Alfort : 1964 ; N° 7
- 23- **LEMAIRE J. R.**
La Filière viande (27 - 90) in : Les viandes : Hygiène et Technologie.
Paris : Inf.tech. serv. vét., 1984 : 300 p
- 24- **LEMAIRE J.R.**
Les Opérations de préparation des viandes (57 - 76) in:Hygiène et
Technologie de la viande fraîche.
Paris : Ed. du C.N.R.S., 1982 : 352 p
- 25- **LIBBY J.**
Meat hygiene : 4ème ed :
Philadelphie : Lea and Febiger : 658 p

- 26- MATOUTY P.**
Contribution à l'étude de la qualité bactériologique des viandes de volailles commercialisées à Dakar.
Th : Méd. Vét. : Dakar:1992 ; N° 19
- 27- MICHENER H.G. ; ELLIOT R.P.**
Minimum growth temperatures for food-poisoning, fecal indicator, and psychrophilic microorganisms.
Adv. Food Res., 1964, 13 : 349 - 396
- 28 - ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE ; ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE**
Aspects microbiologiques de l'hygiène des denrées alimentaires
Rapport du comité mixte FAO/OMS : Genève : OMS, 1976 : 698 p.
- 29- QUEVEDO F. ; CARRANZA N.**
Le Rôle des mouches dans la contamination des aliments au Pérou
Ann. Inst. Pasteur de Lille, 1966, (17) : 199
- 30- ROKNI N.**
Qualité bactériologique des demi-carcasses congelées, importées en Iran
Rev. Méd. Vét., 130 (4) : 599 - 606
- 31- ROSSET R.**
Influence des règles d'hygiène sur la contamination microbiologique (273-275) in : Hygiène et technologie de la viande fraîche
Paris : Ed. du C.N.R.S., 1982 : 352 p
- 32- ROSSET R.**
Les Méthodes de stabilisation de la flore microbienne : La réfrigération (161-168) in : Hygiène et technologie de la viande fraîche.
Paris : Ed. du C.N.R.S., 1982 : 352 p.

33- ROSSET R ; LEBERT F. ; BOUVIER N.

L'Analyse microbiologique : Interprétation des résultats
(285 - 296) in : Restauration sociale et commerciale
Paris : I.T.S.V ; 1983 : 423 p

34- ROSSET R ; LIGER P.

Nature des porteurs de germes (105 - 108) in : Hygiène et technologie de
la viande fraîche
Paris : Ed. du C.N.R.S, 1982 ; 352 p.

35- ROSSET R. ; ROUSSEL - CIQUARD N.

Les Méthodes de stabilisation de la flore microbienne : La congélation (169-175)
in : Hygiène et Technologie de la viande fraîche
Paris : Ed du C.N.R.S., 1982 : 352 P

36- ROZIER J. ; CARLIER V. ; BOLNOT F.

Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments
Paris : S.E.P.A.I.C., 1985 ; 230 p.

37- SHAW B.G.

The Effect of temperature and relative humidity on the microbiological quality
carcass meat (121 - 153) in : meat chilling why and How ?
Langford ; Meat Research Institute, 1977 : 152 p

38- WADE I.

Contribution à l'étude de la qualité bactériologique de la viande bovine locale
au niveau des points de vente de détail et de consommation de Dakar.
Th : Méd. Vét.: Dakar : 1992 ; N° 17

ANNEXES

ANNEXE 1

MILIEUX DE CULTURE ET REACTIFS

FORMULES INDIQUEES EN GRAMME PAR LITRE D'EAU DISTILLEE

1- Bouillon sélénité de sodium

Formule :

| | |
|---------------------------|----|
| Peptone | 5 |
| Phosphate de sodium | 10 |
| Lactose | 4 |

2- Eau peptonée tamponnée

Formule :

| | |
|--|---------|
| Peptone | 10 |
| Chlorure de sodium | 5 |
| Hydrogéo-orthophosphate disodique dodécuhydraté | 9 |
| Dihydrogéo-orthophosphat de potassium | 1,5 |
| Eau | 1000 ml |

pH final : 7,0

3- Gélose de Baird-Parker

Formule

| | |
|--------------------------|---------|
| Peptone | 10 |
| Extrait de viande | 4 |
| Extrait de levure | 2 |
| Pyruvate de sodium | 10 |
| Glycocolle | 12 |
| Agar | 14 |
| Eau distillée | 1000 ml |

pH final : 7,2

Préparation : Ajouter les solutions suivantes :

| | |
|---|--------|
| - Tellurite de potassium à 1p. 100 | 1 ml |
| - Emulsion de jaune d'œuf à 10 p. 100 en eau physiologique | 5 ml |
| - Sulfaméthazine | 2,5 ml |

4- Gélose au desoxycholate à 1 p. 1000 (DL)

Formule :

| | |
|-------------------------------|------|
| Peptone | 10 |
| Lactose | 10 |
| Desoxycholate de sodium | 1 |
| Chlorure de sodium | 5 |
| Phosphate dipotassique | 2 |
| Citrate ferrique | 1 |
| Citrate de sodium | 1 |
| Rouge neutre | 0,03 |
| Agar | 13 |

pH final : 7,3

5- Gélose au desoxycholate Citrate Lactose et saccharose
(D.C.L.S)

Formule :

| | |
|-------------------------------|---------|
| Desoxycholate de sodium | 2,5 |
| Citrate de sodium | 10,5 |
| Lactose | 5 |
| Saccharose | 5 |
| Bio-Polytone | 7 |
| Extrait de viande | 3 |
| Thiosulfate de sodium | 5 |
| Rouge neutre | 0,03 |
| Agar | 12 |
| Eau distillée | 1000 ml |

pH final : 7,2

6- Gélose Hektoen

Formule :

| | |
|---------------------------------|-------|
| Bio-thione | 12 |
| Extrait de levure | 3 |
| Sels biliaires | 9 |
| Lactose | 12 |
| Saccharose | 12 |
| Salicine | 2 |
| Chlorure de sodium | 5 |
| Hyposulfite de sodium | 5 |
| Citrate de fer ammoniacal | 1,5 |
| Bleu de Bromothymol | 0,064 |
| Fuchsine acide | 0,040 |
| Gélose | 13,5 |

pH final : 7,6

7- Gélose pour numération ou Plate Count Agar (P.C.A.)

Formule :

| | |
|-------------------------|---------|
| Peptone | 5 |
| Extrait de levure | 2,5 |
| Agar | 15 |
| Eau distillée | 1000 ml |

pH final : 7,2

8- Gélose Trypticase-Sulfite-Cyclosérine (T.S.C.)

Formule :

| | |
|---------------------------------------|----|
| Tryptone | 15 |
| Soyotone | 5 |
| Extrait de levure | 5 |
| Métabisulfite de sodium anhydre | 1 |
| Citrate de fer ammoniacal | 1 |
| Agar | 15 |

pH final : 7,6

Ajouter au moment de l'emploi 1 ml d'une solution de 4 p. 100 de D Cyclosérine dans 100 ml de milieu.

9- Gélose Trypticase - Sulfite - Néomycine

Formule :

| | |
|-----------------------------|------|
| Biotrypticase | 15 |
| Sulfite de sodium | 1 |
| Sulfite de néomycine | 0,05 |
| Sulfite de polymyxine | 0,02 |

ANNEXE 2

FICHE DE PRELEVEMENT

Prélèvement

- Date :
- Nature :
- Lieu :
- Numéro :
- Site de prélèvement (carcasse) :

Moyen de transport :

Moyen de conservation :

Analyses demandées :

Résultats des analyses :

Nom et adresse du laboratoire :

Autres observations :

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

**"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT,
fondateur de l'Enseignement vétérinaire dans le monde,**

Je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés :

**"d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de
l'honneur de la profession vétérinaire ;**

**"d'observer en toute circonstance, les principes de correction et de
droiture fixés par le code déontologique de mon pays ;**

**" de prouver par ma conduite, ma conviction que la fortune consiste
moins dans le bien que l'on a que dans celui que l'on peut faire ;**

**" de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la
générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont
permis de réaliser ma vocation.**

**QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE
S'IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE !"**

"Contribution à l'étude de l'hygiène des opérations technologiques et de la commercialisation de la viande de porc au niveau de l'abattoir SIVAC et des "POINTS GABY" (Points de vente) de la ville d'Abidjan".

Th. Méd. Vét. : Dakar : 1994 ; N° 6

Présentée par Mr HAUSSAIN Noël BOKA

R E S U M E

L'étude sur la qualité microbiologique de la viande de porc a montré que celle-ci est contaminée.

Les différentes opérations technologiques et commerciales effectuées le long de la filière nécessitent une révision des pratiques hygiéniques, si l'on veut fournir une viande sans risque pour la santé du consommateur.

Au niveau de l'abattoir SIVAC et des "POINTS GABY" de nombreux défauts d'hygiène ont été relevés. Ces défauts ont une incidence sur la qualité de la viande.

Sur 100 échantillons analysés nous avons noté les taux de contamination suivants :

- Abattoir SIVAC (en germes/g) : MOA à 30°C ($9,03 \cdot 10^4$), CF ($1,02 \cdot 10^2$) SA ($9,22 \cdot 10^1$), ASR (9,6), S (Absence).

- "POINTS GABY" (en germes/g) : MOA à 30°C ($1,47 \cdot 10^7$), CF ($4,08 \cdot 10^4$) SA ($4,38 \cdot 10^3$), ASR (50,27), S (Absence).

Le taux de contamination paraît plus élevé au niveau des "POINTS GABY". Cela est en rapport avec les conditions de transport et de traitement des viandes par les "vendeuses GABY".

La prévention contre ces germes passe impérativement par une application stricte des mesures d'hygiène.

Mots clés : Porc - Viande - Abattoir - Technologie alimentaire - Hygiène des aliments - Commercialisation - Côte d'Ivoire

Adresse de l'auteur : 12 BP 391 Abj 12 (RCI)